


THEEK GENT



PRÉCIS

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES

SUBSTANCES ALIMENTAIRES

PARIS. — IMPRIMERIE GÉNÉRALE DE CH. LAHURE
Rue de Fleurus, 9

PRÉCIS

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES

SUBSTANCES ALIMENTAIRES

ET DES MOYENS

DE LES AMÉLIORER, DE LES CONSERVER ET D'EN RECONNAITRE LES ALTÉRATIONS

PAR A. PAYEN

Membre de l'Institut (Académie des sciences)
Secrétaire perpétuel de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France
Professeur de chimie appliquée au Conservatoire impérial des arts et métiers
et de chimie industrielle et agricole à l'École impériale centrale des arts et manufactures
(ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics)
Membre du Comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux
au ministère de l'intérieur
du Comité des travaux historiques et des Sociétés savantes au ministère de l'instruction publique
du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine
du Comité des arts chimiques, de la Société d'encouragement, etc., etc.

QUATRIÈME ÉDITION

AUGMENTÉE DE PLUSIEURS APPLICATIONS NOUVELLES

PARIS

LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET Cie

BOULEVARD SAINT-GERMAIN, N° 77

1865

PRÉFACE.

L'étude des phénomènes de la nutrition est sans contredit l'une des plus importantes dont puissent s'occuper les hommes de science et les gens du monde.

Elle réclame les secours de la physiologie, de la médecine et de la chimie; elle intéresse au plus haut point l'agriculture et l'économie politique. Les gouvernements, avec une sollicitude constante, suivent ses progrès, car elle conduit à réaliser les conditions principales de l'hygiène publique; elle tend à augmenter la durée moyenne de la vie, en élevant par degrés le bien-être et la force des populations.

Toutes les administrations de bienfaisance et d'assistance publiques trouvent dans les données scientifiques qui forment la base de l'alimentation salubre et réparatrice, des indications utiles, pour venir en aide aux savantes prescriptions des docteurs en médecine et offrir leur concours au succès des opérations chirurgicales en réalisant les conditions du régime alimentaire confié à leur sollicitude.

On ne s'étonnera donc pas de trouver les noms des hommes les plus éminents parmi ceux qui se sont occupés à divers titres d'élucider les questions difficiles relatives à l'alimentation publique.

Sans remonter au delà de notre siècle, nous essayerons d'en présenter la liste, encore incomplète sans doute, en suivant d'ailleurs autant que possible l'ordre chronologique de leurs travaux.

Lavoisier, Parmentier, Déyeux, Proust, Appert, Arago, Larrey, Braconnot, Vauquelin, M. Chevreul, Berzélius, Mitscherlich, Biot, Thénard, Robiquet, Gay-Lussac, Chaptal, Darcet, Ternaux, l'amiral du Petit-Thouars, de Gasparin, Magendie, MM. Dumas, Boussingault, Liebig, Longet, Milne Edwards, Donné, Is. Geoffroy Saint-Hilaire, Reiset, Bérard, Regnauld, Lawes et Gilbert, Leuchs, Mialhe, Renault et

Magne d'Alfort, *Jobert de Lamballe*, *Rayer*, *Valenciennes*, *Boutron*, *Frémy*, *Itier*, *Casimir Lecomte*, *Coste*, *Bouchardat*, *Yvart*, *Devergie*, *Pasteur*, *Barral*, *Chevallier*, *Michel Lévy*, *Mège*, *Limpricht*, *Cloetta*, *Barreswil*, *Aimé Girard*, *Perrin*, *Is. Pierre*, *Bella*, *Moll*, *Cl. Bernard*, *Peligot*, *Malagutti*, *Chevalier-Appert*, *Joigneaux*, *Martin de Lignac*, *Fastier Villiaumez*, *Chatin*, *Raynal*, *Rufz de Ravison*, *Guérard*, *Beaude*, *Grimaud de Caux*, *Figuier*, *Borie*, *Meunier*, *H. de Parville*, *Jules Morières*, *Heuzé*, etc.

De mon côté, après avoir fait de nombrenses recherches expérimentales en vue de jeter quelque lumière nouvelle sur l'alimentation, j'ai pris part à des discussions approfondies an sein de plusieurs commissions scientifiques avec Arago, l'amiral du Petit-Thouars, Magendie, Biot, MM. Dumas, Boussingault, Rayer, Jobert de Lamballe, le général Morin, Michel Lévy, Bouillaud, Devergie, Bouchardat, Reynaud, Hnsson, de Lurieu, etc.

Une occasion particulièrement favorable d'exposer les notions théoriques et pratiques que j'avais acquises s'est offerte lorsque, dans son active sollicitude pour les intérêts de la population, le gouvernement, préoccupé surtout des moyens d'améliorer la santé publique, témoigna le désir que des leçons d'hygiène et de salubrité fussent ajoutées aux sujets ordinaires des cours publics et gratuits du Conservatoire des arts et métiers.

Amené naturellement ainsi à réunir les nombreux documents que fournissent les délibérations attentives des conseils d'hygiène publique et de salubrité, ainsi que la correspondance des Sociétés d'agriculture, d'encouragement et de chimie médicale, j'ai consacré depuis quatorze ans une partie de mes cours du Conservatoire, de l'École impériale centrale des arts et manufactures et des travaux de mon laboratoire à l'étude approfondie de ces importantes questions.

De nos jours, les progrès rapides des sciences appliquées, et plus particulièrement de la chimie médicale, agricole et manufacturière, ont permis d'aborder les problèmes relatifs à l'alimentation salubre des hommes et des animaux, aux procédés de conservation des substances alimentaires, aux essais précis qui démontrent es qualités, les altérations ou les falsifications de ces substances; enfin, aux moyens d'assainir les habitations, les salles d'assemblées nombreuses, les établissements hospitaliers et de prévenir les dangers graves d'asphyxie ou d'explosion que peuvent présenter, en certaines circonstances, les appareils de chauffage et d'éclairage: les résultats positifs des études approfondies et des expériences précises accomplies par M. le général Morin, dans ces derniers temps, ont rendu à cet égard ma tâche facile.

L'extrême indulgence et l'attention soutenue avec lesquelles ces leçons spéciales furent accueillies par l'auditoire si bienveillant dn Conservatoire impérial des arts et métiers me décidèrent à publier



une partie des faits nombreux que j'avais recueillis en France et à l'étranger. Heureux si je puis parvenir à propager ainsi des notions faciles à comprendre, et dont l'utilité me semble incontestable dans l'intérêt de la santé, du bien-être et de la force des populations !

Parmi les additions que j'avais pu faire à la deuxième édition de cet ouvrage, on a remarqué sans doute la description de plusieurs perfectionnements que la grande Exposition internationale de 1855 a mis en lumière, et plus particulièrement encore les nouveaux procédés de conservation des viandes et du bonillon concentré, inventés par M. Martin de Lignac, les innovations apportées par M. Chevalier-Appert dans la fabrication des diverses conserves alimentaires, et l'amélioration introduite chez MM. Chollet et Cie, dans la préparation des légumes desséchés, qui repose sur l'invention primitive de M. Masson.

On a pu lire avec quelque intérêt les détails des améliorations qui ont permis à MM. de Lignac, Appert et Chollet, de livrer chacun plus d'un million de rations an ministre de la guerre pour nos troupes en Crimée.

Peut-être aussi a-t-on remarqué les modifications henreuses introduites par nos habiles fabricants dans la préparation des conserves de sardines. Enfin, j'avais pensé dès lors faire une chose utile en indiquant les moyens de mettre à la portée de tons et à l'état normal le chocolat, le thé et le café, aliments doués d'un arome suave et pénétrant qui peut exciter la verve des poëtes et des artistes, et répandre un certain charme sur l'existence des gens de labeur, aux divers degrés de l'échelle sociale, tout en rendant leur nutrition plus saine et plus agréable.

Dans l'intervalle de temps qui s'est écoulé entre l'édition précédente et cette quatrième édition, les nouveaux témoignages de confiance que j'ai reçus de nos grandes administrations de l'agriculture, de l'instruction publique et de l'intérienr, ainsi que de mes collègues dans plusieurs commissions ministérielles, m'ont imposé de nonveaux devoirs, et j'ai fait tous mes efforts afin de ne pas rester au-dessous de la tâche honorable qui m'était confiée.

Nommé membre, puis président et rapporteur de la commission spéciale du régime alimentaire applicable aux hôpitaux de la France (*),

(*) Le comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux institué auprès du ministère de l'intérieur, par décret du 29 août 1862, est ainsi composé : *Président*, S. Exc. M. le ministre ; *vice-présidents*, MM. le préfet de la Seine, le préfet de police, Dumas, sénateur, membre de l'Institut, Rayer, membre de l'Institut. *Membres :* MM. Cl. Bernard, de l'Institut, Edmond Blanc, chef de division au ministère, Alfred Blanche, conseiller d'État, Bouchardat, de l'Académie de médecine, Bouillaud, président de l'Académie de médecine, Boulu, médecin de S. M. l'empereur, Combes, de l'Institut, directeur de l'École des mines, Gilbert, architecte, membre de l'Institut, Husson, directeur de l'admi-

j'ai dû étudier les régimes alimentaires comparés, soit dans les documents historiques que nous ont légués les médecins célèbres de l'Hôtel-Dieu, soit dans les intéressantes publications faites par M. Husson, directeur de l'administration générale de l'assistance publique, sur les hôpitaux de Paris et de Londres, soit dans les documents fournis par MM. les inspecteurs généraux Michel Lévy, de Lurieu, Reynaud, Parchappe et de Vatteville, soit directement enfin dans des visites spéciales aux hôpitaux de Paris.

Le rapport, approuvé par le comité consultatif d'hygiène, a été transmis aux préfets (*) par S. Exc. M. le ministre, en le signalant à l'attention des commissions administratives qui, dit Son Excellence, « y puiseront les indications les plus sûres et les plus utiles pour reviser les conditions du régime alimentaire dans les hôpitaux confiés à leurs soins.

« En pareille matière, les réformes ne sont motivées qu'autant qu'elles s'appuient à la fois sur les principes de la science et sur les enseignements de la pratique. Le comité consultatif composé de membres de l'Institut, de praticiens éprouvés dans le service des hôpitaux et de représentants de l'administration, joignait à ses lumières l'expérience qui est indispensable pour l'étude d'une question aussi délicate. Ses conclusions se recommandent donc naturellement à l'examen des commissions administratives.... »

On trouvera plus loin ce document, dont l'intérêt et l'importance ne sauraient échapper à personne : nous ne pouvions effectivement placer sous un meilleur patronage les préceptes de l'hygiène et de l'alimentation réparatrice qu'en les recommandant au nom des savants médecins des hôpitaux, des consciencieux administrateurs qui, voués au soulagement des malades comme à l'affermissement de la santé des convalescents, combinent leurs efforts en vue d'atteindre le but élevé de ces grandes institutions ; ils parviennent à inspirer une telle et si juste confiance à la population, dans tous les degrés de l'échelle sociale, que souvent les personnes aisées envient le sort des malades confiés à la sollicitude d'une administration si éclairée et si vigilante, et aux soins journaliers de nos célébrités médicales et chirurgicales

---

nistration générale de l'assistance publique, Jobert de Lamballe, de l'Institut, Laval, architecte, Michel Lévy, directeur de l'École impériale de médecine et de pharmacie militaires, de Lurieu, inspecteur général des établissements de bienfaisance, Malgaigne, membre de l'Académie de médecine, Mélier, inspecteur général du service sanitaire, le général Morin, de l'Institut, Parchappe, inspecteur général des asiles d'aliénés, Payen, de l'Institut, Regnauld, directeur de la pharmacie centrale des hôpitaux, Reynaud, inspecteur général du service de santé de la marine, Trousseau, de l'Académie de médecine, le baron de Watteville, inspecteur général des établissements de bienfaisance ; Devergie et Tardieu, membres de l'Académie de médecine, *secrétaires*.

(*) Bulletin officiel du ministère de l'intérieur, circulaire du 22 avril 1864. Division communale et hospitalière, 4e bureau.



auxquelles il n'est pas toujours aussi facile d'avoir recours assez à temps dans la pratique civile.

En vue du rapport précité et de la publication de cette édition nouvelle, j'ai entrepris avec M. Billequin un assez grand nombre d'analyses qui serviront à établir et surtout à comparer entre elles les qualités nutritives des aliments d'une nature semblable ou très-rapprochée : on remarquera surtout parmi ces résultats inédits la composition immédiate de plusieurs produits du dépeçage des animaux de boucherie (cœur, foie, rognons, poumons, cervelle), sur la composition, les propriétés et les *équivalents* alimentaires desquels il pouvait encore rester des doutes fondés.

Des données positives du même ordre permettront d'apprécier les qualités alimentaires réelles de douze espèces de poissons, mollusques, crustacés et reptiles comestibles qui n'étaient pas compris dans les documents des éditions précédentes.

Un chapitre entier est consacré à l'énumération et aux propriétés alibiles des substances très-variées qui entrent dans le régime alimentaire des Chinois.

Dans cet ouvrage agrandi j'ai pu introduire encore, grâce à la collaboration de l'habile chimiste M. Billequin, la composition et les équivalents nutritifs comparés de onze nouvelles sortes de fromages usuels et de plusieurs produits d'origine végétale, riches en substances grasses et azotées. J'ai profité de cette occasion pour élucider une question théorique relative aux matières grasses dans les fromages et montrer les relations qui existent entre le mode de fabrication et l'état acide ou alcalin de ces produits alimentaires.

On trouvera de nouvelles données analytiques sur la composition immédiate des champignons, des truffes, de plusieurs fruits sucrés et des fruits oléagineux.

A propos des boissons alcooliques, j'ai présenté des considérations sur les abus de l'absinthe, en ayant le soin de citer les travaux récents de plusieurs physiologistes sur ce sujet très-important dans l'intérêt de l'hygiène publique.

Me proposant d'ailleurs de mettre tout d'abord en évidence la nécessité indispensable pour l'homme de faire usage des aliments mixtes qui, par leur ensemble, ont le pouvoir d'entretenir la force et la santé, j'ai cru devoir exposer au commencement de cet ouvrage des notions de physiologie et d'histoire naturelle à la portée de tous. Elles montreront clairement les réactions chimiques successives, relatives à la digestion, qui se passent dans la série des organes prédisposés pour les accomplir. Ces organes doivent, en effet, pour conserver leur énergie, recevoir en proportions convenables les aliments azotés, gras et féculents ou sucrés sur lesquels des principes actifs, spécialement sécrétés, exercent leur influence en même temps que ces différentes classes d'aliments maintiennent à l'état normal les fonctions destinées

à produire les agents chimiques de la vie animale; agents naguère inconnus, analogues à ceux que l'on a d'abord pu extraire de l'organisme végétal et dont on a constaté l'influence dans la nutrition et le développement des plantes.

En examinant les nombreuses et importantes questions d'alimentation salubre et réparatrice que nous avons été conduit à introduire dans notre ouvrage, on comprendra sans peine l'augmentation considérable de cette quatrième édition, que nous avons intitulée PRÉCIS THÉORIQUE ET PRATIQUE DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

PRÉCIS
THÉORIQUE ET PRATIQUE
DES
SUBSTANCES ALIMENTAIRES.

I

DE LA NUTRITION DES PLANTES ET DES ANIMAUX.

SUBSTANCES AZOTÉES ET MINÉRALES DANS LES ÊTRES VIVANTS; SUBSTANCES NUTRITIVES POUR LES VÉGÉTAUX ET LES ANIMAUX. — ÉTENDUE COMPARÉE DES ORGANES DIGESTIFS. — AGENTS ET ORGANES DE LA DIGESTION : DIASTASE, GASTÉRASE OU PEPSINE, BILE ET SUC PANCRÉATIQUE. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Substances azotées et minérales dans les êtres vivants; substances nutritives pour les végétaux et les animaux.

Si l'on considère d'une manière très-générale la composition des aliments nécessaires aux divers animaux, on y trouve les mêmes éléments; si, d'un point de vue plus élevé encore, on examine la composition des substances utiles au développement des plantes, on y retrouve encore tous ces éléments indispensables à la constitution des êtres doués de la vie.

De nos jours, on a pu mieux comprendre les vastes phénomènes de la nutrition des êtres vivants des deux règnes de la nature, depuis surtout que l'on a constaté dans toutes les parties de l'organisme végétal la présence de matières azotées, plus abondantes dans les tissus où la vie est plus active et offrant une grande analogie de composition avec la substance même des organismes animaux; depuis que l'on a été conduit à reconnaître une admirable unité de composition élémentaire parmi l'immense variété des êtres vivants; depuis que l'on a pu apercevoir ces continuels échanges entre les animaux et les plantes qui entretiennent, en la renouvelant sans cesse, la vie à la surface du globe; enfin, de-

puis que l'on a vu de grandes exploitations industrielles en France et en Angleterre, mettant à la disposition de l'agriculture les débris d'animaux antédiluviens, permettre d'introduire dans la végétation des plantes actuelles les restes des êtres des anciens âges du monde. Ces débris fossiles, ramenés ainsi dans la circulation active, apportent leur concours au développement des générations qui ont succédé aux espèces végétales et animales éteintes, en un mot à la nutrition des plantes et des animaux des temps modernes (*). Après avoir signalé la présence des mêmes éléments dans la nourriture de tous les êtres organisés, nous devons dire que, suivant les proportions de ces éléments et leurs états différents dans les substances alimentaires, celles-ci peuvent convenir soit à la nutrition des plantes, soit à l'alimentation des différentes classes d'animaux.

(*) Les notions positives sur la composition quaternaire, ou azotée, et minérale des organismes vivants dans les plantes, contenant toutes du phosphore, de l'azote, etc., ne remontent pas au delà du premier tiers de notre siècle. Voici comment s'exprimait à cet égard un de nos plus grands naturalistes, alors qu'il cherchait à établir des caractères distinctifs entre les animaux et les végétaux. « Le tissu des végétaux est d'une simplicité qui ne se retrouve que dans les animaux les moins parfaits.... La composition chimique est aussi plus simple que celle des animaux. Leurs éléments prochains ne se réduisent guère qu'en oxygène et en deux substances combustibles, le carbone et l'hydrogène; l'azote y est rare et le phosphore encore plus. Celles des animaux contiennent toujours de l'azote et très-souvent du phosphore. C'est l'azote qui fait qu'ils fournissent tous de l'ammoniaque par la distillation à feu nu, tandis qu'il n'y a qu'un petit nombre de végétaux qui en donnent (1812, *Dictionnaire des Sciences médicales*, 2e vol., art. ANIMAL, par Cuvier). » On connaissait depuis longtemps le gluten du blé; Vauquelin avait observé la présence de l'albumine et d'autres substances azotées dans divers produits végétaux; Einhof en 1805 et Gay-Lussac depuis ont constaté l'existence de l'azote dans plusieurs graines de Légumineuses; je crois avoir le premier formulé et vérifié par un très-grand nombre d'analyses effectuées de 1834 à 1840 la loi générale suivante: l'azote, le phosphore, le soufre, généralement répandus dans tous les végétaux, se rencontrent en proportions d'autant plus fortes, que les organismes sont plus jeunes et doués de la plus grande énergie vitale; cette loi se manifeste dans toutes les plantes, depuis les plus petites visibles seulement au microscope, jusqu'aux plus grandes formant des arbres plusieurs fois séculaires; j'ai démontré que les ferments eux-mêmes, petits végétaux globuliformes, ne peuvent se multiplier qu'au sein de liquides contenant des matières azotées, du soufre et du phosphore, du sucre ou de la dextrine formant pour ces végétaux rudimentaires une véritable nourriture qu'ils puissent assimiler. (Voir les Mémoires insérés au *Recueil des savants étrangers de l'Académie des sciences*, t. VIII et IX, et les Mémoires publiés avec M. de Mirbel, t. XX et XXII des Mémoires de l'Académie.) Voici quels sont les corps simples les plus répandus dans la nature, ce sont aussi ceux qui se rencontrent dans les corps organisés, végétaux et animaux :

Potassium, *sodium*, *calcium*, *magnésium*, *aluminium*, *manganèse*, *fer*, *hydrogène*, *silicium*, *carbone*, *phosphore*, *azote*, *soufre*, *oxygène*, *iode*, *brôme*, *chlore*, *fluor*. (Précis de chimie industrielle, t. I, p. 22.)

En ce qui concerne les développements des végétaux, dont nous avons peu à nous occuper ici, les aliments convenables, désignés sous la dénomination d'*engrais*, résultent soit de la désagrégation des roches qui fournissent des bases alcalines, potasse, soude, chaux, magnésie, et des acides, silicique, carbonique, phosphorique, soit de la décomposition *spontanée* ou fermentation des débris organiques des végétaux et animaux qui donnent des solutions et vapeurs ammoniacales et des composés salins; en tout cas ce sont toujours des substances dissoutes dans l'eau ou gazéiformes qui conviennent aux plantes, s'infiltrent dans leurs tissus et les nourrissent, tandis que relativement aux animaux d'un ordre supérieur les aliments ingérés à l'état de liquides, d'émulsions ou de substances organisées, solides, hydratées, sont graduellement rendus assimilables, par des sucs contenant des principes actifs spéciaux, dans les cavités ou organes digestifs où ils passent successivement.

Étendue comparée des organes digestifs.

On comprend sans peine que le développement ou l'étendue de ces organes soit proportionné aux fonctions qu'ils doivent accomplir: qu'ainsi chez les animaux carnivores qui digèrent seulement de la chair ainsi que d'autres tissus organiques azotés et des graisses, les intestins aient une étendue peu considérable et présentent le minimum de longueur, tandis que, chez les herbivores ruminants, les organes digestifs dans lesquels les tissus résistants des plantes sont soumis à une hydratation et à une lente désagrégation préparatoires, où sont attaquées successivement les matières azotées, grasses et salines renfermées dans des cellules ou même injectées dans l'épaisseur de leurs parois formées de cellulose plus ou moins tenace, où enfin doivent être désagrégés, dissous et transformés en sucre ou glucose les granules amylacés également contenus dans des cellules et doués eux-mêmes d'une structure en couches concentriques consistantes; ces organes digestifs, pour accomplir de telles fonctions, bien plus compliquées que chez les carnivores, doivent offrir une grande étendue de surface et le maximum de longueur.

Chez l'homme, qui est omnivore, mais qui ne consomme pas de végétaux à tissus très-résistants, les fonctions digestives sont en général facilitées d'ailleurs, à l'aide d'une division mécanique

artificielle et de différents procédés d'hydratation et de coction préalables; l'étendue des intestins est intermédiaire entre les deux extrêmes.

Chez les divers animaux vertébrés le développement du tube intestinal est en relation avec la durée du séjour que les aliments ou leurs résidus doivent faire dans l'appareil digestif, après avoir passé dans l'estomac; or cette durée est en rapport avec l'utilisation plus ou moins complète des substances nutritives et avec la nature chimique et la cohésion de ces substances. Ce tube atteint le maximum de développement chez les mammifères et parmi ceux-ci chez les herbivores : le tube intestinal du lion n'a que trois fois la longueur du corps; chez le loup la longueur de l'intestin est de cinq fois la longueur du corps de l'animal; chez les frugivores la longueur est de six à neuf fois celle du corps, tandis que pour les herbivores elle atteint : chez le cheval dix fois, chez le chameau douze, chez la chèvre dix-huit, le bœuf vingt-deux, le mouton vingt-huit fois environ la longueur du corps de chacun de ces animaux. Quant à l'homme dont l'organisation démontre, comme tous les faits physiologiques, qu'il doit se nourrir de viande, de fruits féculents ou sucrés et de légumes, le tube intestinal a en effet une longueur de six à sept fois la longueur du corps, développement intermédiaire entre celui qu'on observe d'une part chez les carnivores et de l'autre chez les herbivores.

Agents et organes de la digestion des différentes classes d'aliments : diastase, gastérase ou pepsine, bile, suc pancréatique.

Ce sont précisément les fonctions digestives successivement accomplies dans nos organes qui vont nous servir à poser les bases d'une alimentation normale pour l'homme. Nous nous réserverons de déterminer plus loin les quantités ou les rations utiles, lorsque nous aurons décrit les propriétés et la composition des principales substances alimentaires organiques : azotées, grasses, féculentes ou sucrées, salines ou minérales (phosphates et carbonates de chaux et de magnésie, chlorures de potassium et de sodium, etc.).

Dans la cavité buccale, indépendamment de la *division mécanique* ou mastication que l'appareil dentaire effectue et d'un effet physique d'*hydratation*, qui l'un et l'autre préparent les aliments à subir d'autres réactions, il se passe sous l'influence de la salive

mixte, ainsi que sur certains points du tube digestif, à l'aide de la réaction de plusieurs sucs, un important phénomène dont on a pu facilement se rendre compte depuis la découverte que nous avons faite M. Persoz et moi de la DIASTASE, dont j'ai depuis étudié à fond les singulières propriétés. Ce principe incolore, sans réacion acide ni alcaline, exempt de saveur et d'odeur, est tellement actif cependant, que, développé surtout au moment de la germination des céréales et de diverses graines féculentes, il peut, à des températures variées entre 0° et + 75°, transformer 2000 fois son poids de fécule amylacée, hydratée préalablement, en dextrine et glucose (substance sucrée), toutes deux solubles dans l'eau, froide ou chaude.

Or, le principe actif qui rend soluble et sucré l'amidon dans les actes de la vie végétative, est également sécrété par les glandes salivaires et remplit les mêmes fonctions dans l'économie animale (*). MM. Leuchs, physiologiste allemand, et Mialhe, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris (**), ont observé ce mode d'action que chacun peut facilement vérifier; en effet, le pain, très-peu soluble dans l'eau, ne contient guère que des traces de dextrine et n'accuse au premier abord qu'une très-légère saveur saline due à la faible dose de sel marin qu'il renferme; cependant il suffit de l'imbiber de salive en le mâchant dans la bouche pendant quelque temps, pour faire naître une saveur sucrée due à la transformation de l'amidon hydraté en dextrine et en glucose (matière sucrée dont on constate d'ailleurs sans peine la présence, à l'aide du réactif cupropotassique) (***).

(*) On ne devrait peut-être pas placer la diastase parmi les ferments : ceux-ci sont des êtres microscopiques vivants, végétaux ou animaux; ils sont donc organisés, la diastase ne l'est pas. Il en est de même de la gastérase et des principes actifs du suc pancréatique, qui sont également solubles dans l'eau. L'action diastasique que ces principes exercent à l'état de solution est analogue à celle que produit l'infusion de levûre qui transforme le sucre de canne en glucose, suivant les observations de Mitscherlich et de M. Dubrunaut. MM. Berthelot et Béchamp en ont même récemment isolé le principe actif (*zymase*); tandis que la levûre et d'autres ferments organisés et vivants déterminent des dédoublements de la glucose en alcool plus acide carbonique, et autres produits. M. Béchamp avait effectivement assimilé à l'action de la diastase sur l'amidon la transformation en glucose du sucre de canne par le principe actif soluble que sécrètent certaines végétations cryptogamiques (*Revue des sociétés savantes*, par M. Blanchard, 22 juillet 1864). Les moisissures contiennent donc un principe actif dont le type est la *diastase* (M. Béchamp).

(**) Leçons de physiologie de M. Milne Edwards, t. V, p. 275; 1859.

(***) Chez un assez grand nombre d'animaux phytophages se trouve une cavité spéciale, parfois multiple, désignée sous le nom de *jabot*, précédant l'esto-

On voit donc que les substances amylacées doivent jouer un rôle important dans l'alimentation de l'homme, puisqu'un principe actif, spécialement sécrété, a le pouvoir de dissoudre et de transformer ces substances qui, de leur côté, produisent en outre l'effet utile d'entretenir les fonctions des organes en excitant la production de cette sécrétion spéciale. Lorsque les aliments (ou le bol alimentaire), au sortir de la bouche, se sont engagés dans le pharynx et ont traversé l'œsophage, c'est encore un principe actif particulier qui, dans l'estomac, agissant sur d'autres principes ou tissus compris dans les substances nutritives, effectue la désagrégation et la dissolution partielle des substances azotées, douées d'une cohésion plus ou moins forte (tissu organique des os, de la peau et des tendons, chondrine, gluten, caséine, albumine coagulée par la chaleur, chair musculaire crue ou cuite, etc.) et notamment de la viande, l'aliment plastique le plus réparateur (*). Le principe actif (PEPSINE, GASTÉRASE ou CHYMOSINE) exerce dans ce cas une réaction chimique spéciale, car il demeure inerte en présence de la fécule amylacée.

Ici encore on reconnaîtra qu'il est utile de provoquer la sécrétion de ce principe et d'entretenir à cet égard les fonctions des organes, en introduisant dans l'alimentation de l'homme les substances azotées qui offrent des cohésions et des degrés de résistance variables, en particulier les viandes comestibles des divers animaux.

---

mac et servant à prolonger l'action du liquide salivaire sur les aliments, avant qu'ils soient soumis à l'action du suc gastrique.

(*) Réaumur avait constaté la réaction du suc gastrique qui désagrége et transforme la viande en chyme dans l'estomac, indépendamment de l'action mécanique qui la peut favoriser. Spallanzani parvint en outre à effectuer la digestion de la viande dans un vase à parois inertes, démontrant ainsi que cette digestion ou transformation des substances azotées est due à l'action chimique du liquide gastrique. M. Blondlot a facilité beaucoup et varié les expériences de digestion artificielle en extrayant à volonté par un tube métallique à demeure le suc gastrique de l'estomac d'un chien. Plusieurs auteurs ont extrait par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, de la membrane muqueuse de l'estomac de divers animaux abattus, le principe actif qu'ils ont nommé *pepsine*, du mot grec πέψις (coction ou digestion; Schwann, *Pogg. Ann.*, 1836). La pepsine pure est blanche, amorphe, soluble dans l'eau, précipitable par l'alcool. Sa solution aqueuse perd ses propriétés par une température à 100°. C'est à l'état de combinaison avec un acide qu'elle produit les effets de la digestion, surtout à la température de 36 à 40°, avec l'acide chlorhydrique qui la rend beaucoup plus soluble; elle se trouve en présence de l'acide lactique dans le suc gastrique et d'un peu de chlorure de potassium et de sodium, de phosphate acide de chaux et de magnésie.

Le suc gastrique des carnassiers agit plus énergiquement sur la viande que le suc gastrique de l'homme et beaucoup plus que le suc gastrique du mouton.

Quelques détails précis feront mieux comprendre les réactions du suc gastrique.

Pendant l'année 1842 j'avais eu l'occasion d'assister avec Magendie et M. Poiseuille, dans le laboratoire du Collége de France, aux expériences répétées par M. Valentin sur la digestion artificielle au moyen de la pepsine que préparaient MM. Schwan et Muller en faisant séjourner une solution aqueuse affaiblie d'acide chlorhydrique dans un estomac de veau pendant quelques heures.

Les résultats furent à peu près nuls et je n'avais pu extraire aucun principe actif de ce liquide, lorsque M. Blondlot voulut bien mettre à ma disposition un petit chien portant une fistule (munie d'un ajutage d'argent à doubles bords rabattus) pratiquée au travers des parois de l'estomac par l'ingénieuse méthode de cet habile physiologiste, ce qui permettait d'extraire à volonté du suc gastrique à l'état normal.

En tenant immergés divers produits pendant 8 heures dans le suc gastrique normal chauffé au bain-marie à la température de 36 à 39° centésimaux, on obtint les réactions suivantes :

1° Les viandes cuites mais consistantes du bœuf et du porc furent désagrégées au point de se réduire par une légère agitation en une pulpe contenant quelques fibrilles.

2° L'ichthyocolle (*colle de poisson*) fut désagrégée et partiellement dissoute; la solution ne se prenait pas en gelée.

3° Des tranches de peau de bœuf coupées perpendiculairement à la surface épidermique laissèrent désagréger et dissoudre la plus grande partie du tissu cellulaire, montrant alors les poils dégagés et traversant libres l'épiderme non attaqué.

4° La gélatine blanchâtre diaphane en feuilles minces, gonflées dans l'eau, s'était liquéfiée; elle ne formait plus de gelée par le refroidissement.

Une portion cylindrique d'os compacte ayant 7 millimètres de diamètre et 32 millimètres de hauteur, enveloppée d'une gaze, fut introduite par l'ajutage dans l'estomac du chien pendant 50 heures; au bout de ce temps on déboucha l'ajutage, et le fil, attaché au bouchon, amenant au dehors l'os enveloppé, celui-ci se

(*) (Compte rendu de l'Académie des sciences, 1843, t. XVII, p. 654.) Le meilleur moyen de faire sécréter et d'obtenir le suc gastrique en abondance consistait à jeter un morceau de viande au petit animal; à peine cet aliment était-il avalé depuis quelques minutes, qu'en ouvrant l'ajutage il s'écoulait du suc gastrique limpide et très-actif.

trouva tellement amoindri que son diamètre était réduit à 4 millimètres et sa longueur à 28 millimètres; la superficie se trouvait striée de lignes légèrement saillantes, correspondant sans doute aux parties les plus dures de l'os. Ainsi il était évident que le suc gastrique avait attaqué et dissous par couches périphériques la matière osseuse entière, sans ménager le tissu organique, comme l'aurait fait l'acide chlorhydrique étendu d'eau.

En agissant sur le suc gastrique normal, recueilli suivant le procédé de M. Blondlot, j'ai extrait par des procédés analytiques analogues à ceux qui réussissent pour la diastase, un principe actif, solide, blanchâtre, doué d'une telle puissance digestive qu'il peut désagréger et partiellement dissoudre 300 fois son poids de chair musculaire. J'ai donné le nom de *gastérase* à ce principe qui offre une analogie évidente avec la diastase (*); mais l'action énergique de chacune de ces deux substances actives est très-distincte : la gastérase ne réussit sur les produits azotés de l'organisme animal qu'à la faveur d'une réaction acide prononcée, elle demeure inerte sur l'amidon; la diastase, au contraire, agit si énergiquement dans les liquides neutres sur la fécule amylacée, qu'elle en peut dissoudre et partiellement saccharifier 2000 fois son poids, tandis qu'elle demeure inerte en présence des produits solides venant des animaux.

Le chyme, en sortant de l'estomac, passe imprégné du suc gastrique acide dans le duodénum, où d'abord il reçoit un liquide (la BILE) sécrété dans la glande qu'on nomme le foie; amené de cette glande et de la vésicule biliaire, ce liquide *savonneux*, légèrement alcalin, dont l'action propre est peu connue, semble surtout favorable au glissement des matières et au passage des substances grasses au travers des parois intestinales; peut-être concourt-il à modérer utilement la réaction acide du suc gastrique et l'action digestive de la pepsine, tandis que par cela même il favoriserait l'action bien déterminée du *suc* PANCRÉATIQUE : celui-ci, élaboré dans l'organe appelé *pancréas*, a la propriété, mise en évidence par les expériences de M. Claude Bernard, d'émulsionner instantanément les matières grasses et d'achever la saccharification des substances amylacées (**), sac-

(*) L'action exercée sur les substances albuminoïdes par la pepsine peut se comparer à celle de la diastase sur la fécule (Milne Edwards).

(**) Le principe actif du suc pancréatique qui transforme l'amidon en dextrine et en glucose a pu être précipité comme la diastase végétale à l'aide de l'alcool, et, comme elle, redissous dans l'eau. MM. Sandras et Bouchardat les premiers

charification que l'action de la salive a laissée incomplète. Le foie lui-même, d'après les remarquables expériences et les découvertes physiologiques de M. Claude Bernard, accumule dans son tissu une substance semblable à l'amidon à demi transformé en dextrine (*).

Dans la même glande, cette substance amylacée, se transformant en glucose, concourt à la production de la matière sucrée, aliment dit *respiratoire*, dont nous indiquerons plus loin le rôle principal dans la nutrition.

Il semble évident que la substance amylacée ou glycogène que le foie de l'homme et des autres animaux contient, résulte du dédoublement de quelque principe albuminoïde fourni par les aliments; car lorsqu'un animal est privé de nourriture (sans se trouver en un état léthargique), la quantité de sucre, ou glucose, et de substance glycogène s'épuise rapidement (Milne Edwards); on voit là une indication nouvelle des effets multiples des substances alimentaires azotées, par conséquent de leur utilité indispensable à divers titres dans l'alimentation. D'ailleurs, sous l'influence d'une alimentation surabondante en matières féculentes, des substances sucrées ou amyloïdes se montrent dans différentes parties de l'économie chez les mammifères à l'âge adulte; d'où l'on peut tirer la conséquence que, pour éviter de produire un état anormal ou de troubler les lois de l'hygiène, il convient de s'abstenir de tout excès d'aliments amylacés.

Nous devons ajouter, afin de compléter les indications relatives aux effets utiles du suc pancréatique dans la digestion, que ce suc, indépendamment de son action saccharifiante sur les substances amylacées et de son énergique propriété émulsive sur les matières grasses, ce suc, dis-je, agit aussi sur les substances

---

ont observé ce phénomène, qui est semblable à celui qui se manifeste avec la diastase; mais l'étude n'a pas été assez approfondie pour que l'on puisse en conclure une identité complète avec cette dernière substance.

(*) Ce principe immédiat, desséché, produit par la calcination des vapeurs à réaction acide, il est soluble dans l'eau, et donne avec une solution aqueuse d'iode une coloration violette; j'ai constaté que cette coloration disparaît lorsqu'on chauffe le liquide au-dessus de 70°, et qu'elle reparaît par le refroidissement. On voit qu'il présente plusieurs des caractères chimiques de l'amidon des végétaux. La transformation de la substance amylacée en *sucre* dans le foie semble due à la présence d'un principe diastasique, car on parvient à prévenir la saccharification, qui continuerait après qu'on a extrait le foie de l'animal, c'est-à-dire à paralyser le pouvoir saccharifiant, en élevant la température du foie à 100°, température qui paralyse aussi la propriété saccharifiante de la diastase végétale.

albumineuses et dissout les aliments azotés, lorsque, primitivement modifiés par la cuisson, ils ont d'ailleurs subi la réaction spéciale du suc gastrique (*).

Quant à l'action du suc pancréatique sur les matières grasses, l'émulsion permanente ainsi produite paraît être la condition essentielle de leur digestion, car c'est lorsqu'elles rencontrent le suc pancréatique à leur passage dans le tube intestinal qu'elles apparaissent dans les vaisseaux chylifères; or les autres sucs digestifs sont impuissants à produire une semblable émulsion, que l'on a constamment rencontrée dans le chyle des mammifères (**).

Enfin, il est hors de doute que, dans l'intestin grêle, où s'achève la digestion, les aliments rencontrent un liquide albumineux doué d'une légère réaction alcaline, contenant des chlorures et phosphates alcalins, qui a le pouvoir de transformer en glucose ce qui reste de matière amylacée, d'émulsionner les graisses et de compléter en outre la digestion des substances azotées (***).

Quant aux dernières portions du tube intestinal, dit le gros intestin, les propriétés digestives ne s'y retrouvent plus dans les liquides sécrétés par ses parois; seulement quelquefois il arrive qu'en vertu de certaines fermentations, des gaz (hydrogène et acide carbonique, quelquefois de l'hydrogène sulfuré) et des acides lactique et butyrique se produisent dans le gros intestin (****).

Nul doute d'ailleurs que, durant tout le parcours des aliments, les actions mécaniques qu'ils reçoivent de la part des parois intestinales, et qui les font progresser, n'effectuent aussi des mélanges plus intimes entre le bol alimentaire ou le chyme graduellement élaboré et les sucs digestifs : ces mouvements sont

(*) Ces réactions complexes, entrevues par Eberle, constatées par Purkinge et Pappenheim, ont été nettement définies par les expériences de MM. Cl. Bernard et Corvisart.

(**) Le chyle résulte de la digestion complémentaire effectuée dans l'intestin, par les sucs neutres ou alcalins contenant de la diastase, digestion qui produit aussi les autres liquides nutritifs absorbables dans l'intestin grêle.

(***) Cette dernière réaction, restée longtemps douteuse, a été mise en évidence par les expériences de MM. Bidder et Schmidt.

(****) Des fermentations de ce genre, rendues plus actives par un excès de nourriture herbacée chez les animaux de l'espèce bovine, pourraient sans doute expliquer les phénomènes de *météorisation* observés dans les campagnes, et qui résultent d'une accumulation de gaz. En 1814, M. Chevreul analysa les gaz intestinaux de quelques suppliciés. En 1817, Vauquelin trouva dans l'intestin d'un éléphant, mort au Muséum, de l'azote, de l'acide carbonique, de l'hydrogène carboné et un peu d'acide sulfhydrique.

favorables aux réactions précitées, ainsi que l'on peut s'en assurer par des expériences directes de digestion artificielle (avec le suc gastrique agissant hors de l'estomac); ils sont favorables aussi à l'absorption, car ils multiplient les points de contact avec les parois des intestins.

Résumé et Conclusions.

En résumant ici les phénomènes successifs de la digestion qui s'effectue sur les principales classes d'aliments, nous rappellerons d'abord que tous sont humectés, et la plupart divisés mécaniquement dans la cavité buccale; qu'en outre, dans cette cavité, le pain et diverses autres substances amylacées (préalablement soumises à la cuisson) éprouvent une dissolution et une saccharification partielle.

Le bol alimentaire, poussé dans le pharynx, puis traversant l'œsophage, arrive dans l'estomac, où plusieurs de ses parties constitutives azotées (viande, albumine, tissu *gélatineux*, chondrine, gluten, caséine, etc.) sont désagrégées et partiellement dissoutes sous l'influence combinée du suc gastrique et des acides qui l'accompagnent.

Encore tout imprégnés de ces sucs, les aliments passent dans le duodénum et reçoivent là deux liquides sensiblement alcalins, la bile et le suc pancréatique : ce dernier achève la transformation des substances amylacées en glucose et exerce une action énergique sur les matières grasses qu'il rend émulsives et absorbables.

Les aliments ainsi modifiés suivent graduellement alors un long parcours dans l'intestin grêle; c'est au contact des parois, dans les nombreux replis de ce tube, que les parties *assimilables* sont infiltrées chacune dans un système spécial de vaisseaux absorbants et passent dans la circulation sanguine.

Quant aux résidus et aux substances alimentaires en excès, incomplétement modifiées par les sucs digestifs, ce sont des produits excrémentitiels qui, devant être rejetés au dehors, passent de l'intestin grêle dans le gros intestin, où ils séjournent plus ou moins longtemps, subissent encore quelques modifications et acquièrent des caractères spéciaux avant d'être périodiquement expulsés (*).

(*) On ne saurait trouver dans les plantes des fonctions aussi nettement loca-

On constate en définitive que les liquides digestifs, ainsi que les fonctions spéciales prêtes à s'accomplir dans les différents organes dont l'étendue est proportionnée à nos besoins, indiquent clairement la nature complexe des aliments qui conviennent à l'homme. De tous ces faits, on peut conclure que, placé entre les herbivores et les carnassiers, l'homme est omnivore et doit, pour obéir aux lois naturelles de sa conservation et satisfaire aux conditions de l'hygiène, composer son régime habituel d'aliments azotés, gras, féculents, salins et sucrés.

Nous verrons plus loin sur quelles bases assurées la science contemporaine permet d'établir une juste pondération entre les divers aliments des quatre classes principales, et nous arriverons à reconnaître que c'est surtout à la condition de maintenir un juste équilibre dans la consommation des substances nutritives provenant, les unes des animaux, les autres des végétaux, et sous la condition en outre de varier le régime alimentaire, en évitant d'ailleurs tout défaut comme tout excès de nourriture, que chacun peut parvenir à réaliser les chances les plus favorables de conserver longtemps ses forces et sa santé.

---

lisées, accomplies par des organes distincts, caractérisés par des formes spéciales: c'est que tout végétal est un être multiple dans lequel les cellules, les fibres, les vaisseaux discernables représentent les enveloppes protectrices des êtres doués de la vie dont les formes échappent à nos moyens d'investigation. Aussi observe-t-on fréquemment les fonctions physiologiques modifiées ou interverties dans les organismes des plantes; par exemple, au milieu d'un tissu cellulaire homogène, les cellules semblablement situées du parenchyme des feuilles contiennent tantôt en abondance les matières organiques désignées sous le nom de *chlorophylle*, tantôt sécrètent des concrétions cristallines d'oxalate de chaux. Dans toute la classe des *Urticées*, subdivisée maintenant en cinq familles : *Ulmacées*, *Cannabinées*, *Artocarpées*, *Morées*, *Urticacées*, on voit de semblables tissus du limbe des feuilles offrant çà et là, dans certaines cellules agrandies, des concrétions mamelonnées de carbonate calcaire, qui remplissent un très-fin tissu spécial pédicellé[1]. J'ai plus récemment constaté dans les tissus ligneux d'un grand nombre d'arbres et d'arbustes d'abondantes sécrétions de granules amylacés, jusque dans les cavités cylindroïdes des fibres ligneuses[2]. On peut voir d'ailleurs des tiges et les pétioles des feuilles émettre des racines, les racines développer des feuilles et des tiges, de courts bourgeons s'enraciner : c'est ainsi qu'en prélevant sur un rameau de vigne un simple écusson, à peu près comme pour une greffe, on peut obtenir une des plus vigoureuses sortes de boutures abondamment pourvue de racines et donnant du fruit dès la seconde année de la plantation.

1. *Recueil des savants étrangers* de l'Académie impériale des sciences, t. VIII et IX, et 2ᵉ volume, 4ᵉ édition, du *Précis de chimie industrielle*. Hachette.

2. *Bulletin* de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, 1862, 1863 et 1864.

II

DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES EN GÉNÉRAL.

DIFFÉRENTES CLASSES D'ALIMENTS. — ANIMAUX QUI FOURNISSENT A L'HOMME DES SUBSTANCES NUTRITIVES.

Différentes classes d'aliments.

Les aliments à l'usage de l'homme proviennent en général, d'une façon directe ou indirecte, les uns des animaux, les autres du règne végétal.

Mais il faut tenir grand compte, en tous cas, du complément indispensable que fournissent à la nutrition l'eau et le sel marin. Nous verrons plus loin comment doivent être réparties ces substances de plusieurs origines dans le régime alimentaire.

C'est en maintenant une juste pondération dans la consommation des produits des trois règnes de la nature, sans négliger de varier les rations alimentaires, autant que possible, reconnues équivalentes entre elles, que l'on parvient à réunir les meilleures chances pour entretenir l'état normal de la santé, pour développer les forces et accroître la vie moyenne des populations.

Jusques à un certain point, on pourrait dire que cet état d'équilibre entre les forces digestives et les aliments, toujours si favorable à l'hygiène, exerce en outre une salutaire influence sur les facultés intellectuelles, les sentiments de bienveillance et le bonheur de l'homme qui peut se maintenir dans d'aussi heureuses dispositions.

Mens sana in corpore sano.

Et dans une situation opposée, combien de méfaits ne pourrait-on attribuer aux dispositions fâcheuses des esprits chagrins, tourmentés par le pénible travail des mauvaises digestions ?

Nous aurons d'ailleurs plus d'une fois l'occasion de montrer, dans le cours de cet ouvrage, que les préceptes théoriques et pratiques de l'hygiène, dont il est cependant si facile à chacun, aujourd'hui, de se rendre compte, sont en réalité tout aussi souvent méconnus et les fonctions assimilatrices aussi souvent

troublées, chez les personnes vivant dans l'aisance que parmi les gens peu fortunés ou pauvres, assujettis à des privations, habitant des villes ou des campagnes.

Les hommes voués aux rudes travaux manuels, comme ceux qui se livrent habituellement aux études sédentaires ; les gens de loisir qui se laissent entraîner aux douceurs d'une existence facile, comme ceux qui s'adonnent aux fatigants plaisirs du grand monde, tous ont un intérêt de premier ordre à suivre les règles positives d'une hygiène convenablement appropriée à chacune des positions sociales ; ces préceptes reposent d'ailleurs sur les mêmes bases scientifiquement certaines.

Parmi les substances alimentaires très-variées dont l'homme fait usage, les unes doivent être considérées comme plus complétement réparatrices, parce qu'elles ont la même composition élémentaire que nos propres tissus, auxquels elles peuvent être assimilées, pendant que s'accomplissent les phénomènes de la digestion ; ces aliments, dits *plastiques*, abondent surtout dans les muscles des divers animaux comestibles.

Les aliments dits *respiratoires*, sont ceux qui sous l'influence de la respiration, mettant en contact avec leurs produits (entraînés dans la circulation du sang) l'oxygène atmosphérique, éprouvent plus facilement (et plus économiquement d'ailleurs) que les aliments plastiques une combustion humide, qui fournit la chaleur indispensable à l'entretien de la vie, de la force et de la santé. Ces aliments se rencontrent en plus grandes proportions dans les produits des végétaux, qui ne contiennent, au contraire, que des quantités bien moindres des substances azotées et grasses congénères des produits animaux.

C'est donc évidemment dans un judicieux emploi des substances alimentaires, provenant les unes des animaux et les autres des plantes comestibles, que réside l'économie des subsistances et la solution des importants problèmes de l'hygiène publique au point de vue de l'alimentation des hommes.

Animaux qui fournissent à l'homme des substances nutritives.

Dans cet exposé rapide des différentes classes d'animaux qui contribuent à l'alimentation de l'homme, en différents pays, nous nous proposons de signaler successivement, et suivant l'ordre de leur importance à ce point de vue, les mammifères, les oiseaux,

les poissons, les crustacés, les mollusques, les reptiles et les insectes.

Au premier rang parmi les espèces comprises dans la classe des mammifères, relativement aux applications qui nous occupent, on doit placer le bœuf et la vache ; viennent ensuite le mouton et le cochon domestique, puis le lapin (*); la chèvre n'a guère d'utilité qu'en raison du lait et du fromage que l'on en obtient économiquement dans les campagnes et plus encore dans les contrées montagneuses.

Quant aux sangliers, chevreuils, daims, cerfs, lièvres et lapins de garenne, ce sont des produits de la chasse, qui ne forment qu'une faible partie de nos subsistances, mais concourent très-avantageusement à varier notre régime alimentaire.

Ce n'est qu'exceptionnellement, et dans quelques contrées, comme nous le verrons plus loin, que les chevaux de trait et de course, si utiles à l'homme en tous pays, le lama, confiné dans le Pérou, le renne, sous le cercle polaire, le chat et quelques autres petits rongeurs, contribuent par leur chair comestible à l'alimentation de l'homme.

Il n'y a, comme on le voit, qu'un bien petit nombre d'espèces utilisées ainsi, parmi le 1600 et 1800 qui font partie de la classe des mammifères disséminés à la surface du globe ; et cependant, malgré leurs remarquables efforts, nos savantes et laborieuses sociétés d'acclimatation, depuis quelques années, ne sont pas encore parvenues à introduire définitivement dans nos fermes des espèces nouvelles d'animaux domestiques de cette classe.

Les oiseaux, depuis très-longtemps introduits dans les basses-cours, contribuent pour une large part à l'alimentation publique. Parmi les gallinacés de nos fermes, on compte plusieurs races et variétés justement appréciées aujourd'hui ; les races les plus pro-

---

(*) Ce petit mammifère rongeur est un des animaux les plus féconds et des plus faciles à élever. Il peut être nourri et engraissé sur un espace très-étroit, à ce point que, dans plusieurs localités du nord de la France et en Belgique, on se contente de mettre à la disposition de chaque animal une tablette horizontale arrondie, fixée au mur, dépassant à peine sa longueur, de sorte que la presque totalité des excréments tombent sur le sol. Quatre ou cinq rangées de tablettes superposées autour d'une salle basse, forment une lapinière nombreuse très-facile à soigner et à tenir propre et aérée. Une grosse race de lapins dite double-smuth paraît avoir donné lieu à la fable des *léporides*, que l'on vante depuis quelques années comme une race nouvellement fixée, après l'avoir obtenue, disait-on, par le croisement du lièvre avec le lapin.

ductives, relativement aux œufs qu'elles fournissent et à la chair plus ou moins grasse que l'on en peut obtenir, comprennent notamment les poules et coqs de Crèvecœur ou de Pavilly, de Padoue, de Houdan et de la Flèche, les petites poules nantaises parfaitement appropriées aux localités de la Bretagne, car une quantité restreinte de nourriture suffit à leur entretien et même à leur engraissement, de même que dans cette contrée, et sous de semblables influences, l'excellente petite race bovine, dite *Bretonne*, réunit les meilleures qualités laitières, dans les régions agricoles où l'on ne peut disposer d'abondants pâturages.

Les coqs et poules *de Cochinchine*, introduits avec succès en Europe, et la race plus forte encore, venue avec son nom originaire d'une contrée de l'Inde, dite *Bramah-poutra*, ne semblent pas produire aussi économiquement leurs œufs qui, d'ailleurs d'un goût agréable, sont de plus petite dimension; ce sont, il est vrai, de très-bonnes couveuses, trop bonnes même, car dans les occasions les plus ordinaires où l'on doit restreindre l'élevage des poulets, il est très-difficile d'empêcher ces grandes races de couver, et l'on y parvient jamais d'ailleurs sans être privé des produits de leur ponte, interrompue dans ce cas plus ou moins longtemps. Nos excellentes races n'ont rien non plus à envier aux races ni aux variétés dites de *combat*, indiennes ou du Brésil, ni aux *coqs et poules russes*.

Le dindon, une des plus précieuses acquisitions que l'Europe ait faite en ce genre, est encore actuellement à l'état sauvage dans les parties chaudes de l'Amérique septentrionale, d'où il tire son origine. Gourara dit en effet (*Histoire de la Nouvelle-Espagne*) que les Indiens apportèrent à Cortez, dès le temps de la première invasion, huit dindons domestiques.

D'après le même auteur (*Historia de las Indias*, cap. 67, 1845), ces grands oiseaux vivaient effectivement en domesticité à l'époque des premières explorations en Amérique; d'autres étaient restés en grand nombre à l'état sauvage sur l'isthme de Darien.

Parmi les *palmipèdes*, les oies et les canards, facilement nourris dans nos exploitations rurales, fournissent des produits abondants; leur chair brune, très-nourrissante, se consomme en grande quantité dans les familles des ouvriers des villes et de la campagne. Les jeunes canards gras offrent en général une chair tendre, admise sur toutes les tables. Plusieurs races de ces deux espèces, oies et canards, se rencontrent en diverses contrées, à

l'état domestique et à l'état sauvage; les canards sauvages donnent lieu en hiver à des chasses productives au filet et au fusil.

Plusieurs autres oiseaux sauvages composent la plus grande partie du gibier de nos campagnes : ce sont principalement les canards dans les marais, les faisans dans les bois, les perdrix rouges et grises, les cailles, les grives et les allouettes dans les champs, les vallons et les vignes. La plupart de ces trois dernières sont des oiseaux de passage, très-abondants aux époques qui, chaque année, les ramènent dans les mêmes lieux (*).

Quant aux *poissons*, aux *crustacés*, aux *mollusques*, dont la production se développe d'une manière si remarquable de nos jours, grâce aux travaux de nos savants zoologistes, nous présenterons plus loin des observations détaillées sur les moyens de les multiplier, ainsi que des données nouvelles sur la composition et les qualités nutritives de leurs produits.

Parmi les *reptiles*, les tortues comestibles comptent pour une faible part dans l'ensemble de nos subsistances d'origine animale; les batraciens fournissent à peine des quantités appréciables à la nourriture des hommes.

Les *insectes* ne contribuent guère, à cet égard, que pour le miel (produit non azoté sensiblement) qu'ils fournissent; par conséquent ils ne comptent pas au nombre de nos ressources en produits animaux azotés. Nous exposerons dans le chap. IV des notions plus complètes sur les principales espèces et races d'animaux comestibles.

Nous ajouterons plus loin à cette série des substances animales, habituellement consommées dans notre régime alimentaire, divers autres produits congénères utilisés chez d'autres nations et particulièrement en Chine.

(*) Ces immigrations périodiques de certains oiseaux comestibles ont lieu avec une telle régularité, qu'en beaucoup d'endroits des dispositions sont d'avance ménagées par les chasseurs pour prendre les oiseaux dont on attend le retour, soit au moyen de collets à nœuds coulants, soit avec des gluaux, etc. Un exemple curieux de ces retours périodiques sur lesquels l'homme fonde l'espérance certaine d'une récolte annuelle, se remarque sur certains parages de la Grèce. Là, avant la saison du passage des cailles, on fait évaporer au soleil, sur des bassins plats, l'eau de la mer, en vue de se procurer une provision de sel, qui dcit bientôt après servir à conserver en petits barils les oiseaux ramassés en nombre considérable, au moment où à bout de vol ils tombent sur la plage.

III

CONSOMMATION DE LA VIANDE.

ALIMENTATION SALUBRE. — INSUFFISANCE DE LA PRODUCTION ANIMALE. — CONSOMMATION DES VIANDES DE BOUCHERIE ET DE CHARCUTERIE EN FRANCE ET PARTICULIÈREMENT DANS LES CHEFS-LIEUX ET VILLES DE 10 000 AMES ET AU-DESSUS DEPUIS 1816 JUSQUES ET Y COMPRIS 1862. — CONSOMMATION DE LA VIANDE ET DES PRODUITS ANIMAUX A PARIS EN 1862, COMPARÉE AVEC L'ACCROISSEMENT DE LA POPULATION DANS LA VILLE AGRANDIE.

Alimentation salubre.

La première condition que doit remplir l'alimentation pour être salubre, c'est d'être complète, c'est-à-dire de réunir différentes substances capables 1° de fournir pendant l'acte de la respiration la quantité de chaleur nécessaire à l'entretien de la température du corps humain; 2° de réparer les déperditions incessantes qu'éprouvent nos tissus et de subvenir aux développements qu'ils prennent durant la croissance ou l'engraissement; 3° de remplacer les matières que l'exhalation ainsi que les déjections liquides et solides entraînent au dehors de notre organisme.

On voit, d'après cette définition rigoureusement exacte, qu'un aliment, pour être complet, doit contenir ce qui entre dans la composition de nos organes, outre ce qui se détruit par la respiration, ce qui se perd dans la transpiration et ce qui forme les résidus liquides et solides de la digestion; la nature et le volume de ces résidus ayant d'ailleurs une utilité réelle pour entretenir les fonctions des organes.

Il est très-important de se rappeler ces conditions indispensables de la qualité nutritive des aliments, afin d'éviter les graves mécomptes auxquels on s'expose par une nutrition incomplète, lorsque, soit durant la convalescence, soit par suite de l'affaiblissement des forces digestives, on prolonge l'usage de certains aliments trop simples, dits *légers*, dont nous donnerons plus loin la nomenclature, la composition et les qualités spéciales; aliments faciles à digérer peut-être, mais qui sont *insuffisants* pour réaliser une alimentation normale et ne peuvent, pris isolément, ni

ramener ou entretenir la santé, ni développer ou soutenir les forces.

Que la nourriture doive être légère et de digestion facile, ou qu'elle doive être abondante et appropriée à une énergie digestive plus ou moins grande, proportionnée aux déperditions qu'augmente l'exercice ou le travail, elle ne pourra être saine et durable, si elle ne remplit les conditions ci-dessus énumérées, si elle ne présente en outre une certaine variété entre les substances qui peuvent se remplacer les unes par les autres.

Avant d'indiquer théoriquement les trois classes principales de substances alimentaires qui, outre les boissons et les matières salines, doivent être réunies en certaines proportions convenables pour composer une nourriture complète ou suffisante, nous exposerons d'une manière générale, très-simple et à la portée de tous, ce qui constitue le régime alimentaire utile pour réparer, entretenir et développer les forces dans l'espèce humaine.

Tous les résultats pratiques s'accordent avec les nombreuses recherches expérimentales des chimistes et des physiologistes pour démontrer que les substances destinées à l'homme ne peuvent être à la fois salubres et complétement alimentaires, si elles ne réunissent dans une juste mesure, indépendamment de l'eau ou des diverses boissons aqueuses, les aliments féculents, sucrés et gras, avec la viande ou ses congénères, ou, en d'autres termes, les produits comestibles des plantes avec ceux des animaux. Tout excès notable et trop prolongé des uns et des autres doit avoir des conséquences plus ou moins fâcheuses.

Telles sont les conditions à réaliser, entre certaines limites, pour soutenir les forces et maintenir la santé des ouvriers qui accomplissent les rudes travaux des industries agricoles et manufacturières, aussi bien que des hommes de loisir et des personnes adonnées soit aux œuvres de cabinet, soit aux autres occupations sédentaires.

Insuffisance de la production en France de la viande et des autres produits animaux.

Dans les différentes classes de la société, ces conditions ne sont, en général, que très-inégalement et très-incomplétement observées, parce que sans doute, malgré leur immense intérêt, elles ne sont pas encore bien comprises. Quant à la partie peu aisée ou malheureuse de la population, une autre difficulté s'y oppose, du

moins pour certaines contrées. La production de la viande en France n'est pas encore assez abondante, ainsi que la production des diverses substances animales qui pourraient y suppléer jusqu'à un certain point : le lait, les œufs, le fromage, etc.

Il est facile, à l'aide de quelques chiffres, approximativement établis en 1855, de démontrer cette insuffisance.

En effet, on obtient annuellement de l'espèce bovine..	302 000 000 k.
Les espèces ovine et caprine fournissent..	83 000 000
L'espèce porcine donne en viande de charcuterie et salaisons....................................	115 000 000
La quantité de viande des animaux abattus dans le cours d'une année est donc approximativement de.....	500 000 000
Il faut ajouter à cette quantité l'équivalent que représentent les volailles, le gibier, les poissons, les œufs, les fromages, que l'on peut évaluer à............	280 000 000
Total général...............	780 000 000 k.

La population des 86 départements de la France étant en 1855 de 35 millions 900 mille individus (*Annuaire du Bureau des longitudes*, 1863*), on voit que la quantité moyenne de viande, y compris son équivalent en autres substances azotées provenant des animaux, ne dépassait pas, pour chaque habitant, 21 kilogrammes 865 grammes par an ou 57 grammes 16 centigrammes par jour. Cette quantité serait insuffisante pour satisfaire à une bonne alimentation, comme nous le démontrerons plus loin ; mais, d'ailleurs, il s'en faut bien que chaque individu, dans les campagnes, puisse en disposer ; là, les parts sont d'autant moindres que l'affluence de ces denrées alimentaires vers les centres où la population est agglomérée en met à la disposition de chaque habitant des villes une quantité plus forte.

Nous pouvons établir bien plus exactement, relativement à la France entière, la consommation qui se fait de la viande des espèces bovine, ovine et porcine dans les chefs-lieux de département et d'arrondissement, et dans les villes de 10 000 âmes et au-dessus, en consultant le tableau synoptique suivant, que je dois à l'obligeance de M. Legoyt, chef de la division de statistique agricole à la direction de l'agriculture.

Ce tableau, dressé pour les années 1816-20-33-39-44-49 et 1854,

(*) La population moyenne de 1817 à 1857 était de 33 410 000 ; elle s'est élevée en 1857 à 36 121 288 pour l'ensemble des 86 départements.

montre d'abord qu'une population urbaine représentant en somme 35 627 612 individus a consommé dans le cours de sept années 1 816 095 642 kilos de viande provenant des espèces bovine, ovine et porcine, ce qui représente pour chaque habitant, aux différentes époques, une consommation moyenne annuelle de 50 kilos, tandis que l'ensemble de la population française qui, en 1855, comme nous venons de le voir, était de 35 900 000 individus [1], consommait seulement 500 millions de kilos de viande de la même provenance ou 13k,930 pour chaque habitant ou encore 38gr,16 par jour, c'est-à-dire les 0,2741 ou un peu plus que le quart de la quantité consommée par l'habitant des villes de nos départements. Suivant les statistiques officielles, la consommation de la viande pour la France orientale, villes et campagnes réunies, aurait été de 20k,5 par habitant.

Un autre résultat qui ressort évident de ce relevé authentique, c'est que la consommation de la viande dans les villes a été sensiblement proportionnée à l'augmentation de la population, avec un faible accroissement en 1854; en effet, en 1816 la population totale de 358 villes étant de 3 922 388 individus qui ont consommé 198 885 650 kilos, la part de chacun s'est trouvée égale à 50k,7; tandis qu'en 1854 une population de 6 277 343 dans 397 villes ayant consommé 335 731 429 kilos de viande, la part annuelle moyenne de chaque individu s'est élevée à 53k,48.

(*) En 1861, d'après les résultats d'un recensement officiel, insérés dans l'Annuaire du Bureau des longitudes, la population des 89 départements de la France entière, y compris les départements annexés de la Savoie, s'élevait à 37 382 225 individus.

Consommation de la viande dans les chefs-lieux de département et d'arrondissement et dans les villes de 10,000 âmes et au-dessus.

Années.	Nombre de villes.	Population totale des villes.	QUANTITÉS DE KILOGRAMMES DE VIANDE — PROVENANT DES ANIMAUX ABATTUS D'APRÈS LEUR POIDS.						QUANTITÉS DE KILOGRAMMES DE VIANDE	TOTAL des quantités de viande.
			Bœufs.	Vaches.	Veaux.	Moutons.	Agneaux et chevreaux.	Porcs.	Apportées du dehors soit en quartiers, soit dépecées.	
1816	358	3,922,388	71,572,330	20,965,865	28,671.471	29,163,672	2,523,912	42,216,818	3,771,582	198,885,650k
1820	364	4,376,832	76,871,394	19,280,408	30,932,627	33,791,257	2,571,324	45,307,132	4,798,073	213,552,215
1833	376	4,803,415	85,001,199	26,769,152	34,555,857	35,793,492	3,176,534	48,347,453	8,588,143	242,231,830
1839	375	5,076,319	76,105,094	30,406,788	37,945,180	39,757,018	3,856,934	48,994,085	9,391,916	248,457,015
1844	381	5,342,741	88,229,785	31,291,880	41,398,180	41,986,825	4,055,811	55,053,015	15,747,143	277,762,639
1849	386	5,828,574	94,999,957	35,752,105	44,179,132	44,693,467	5,089,098	44,217,617	30,543,488	299,474,864
1854	397	6,277,343	98,397,295	49,338,484	47,340,885	49,503,571	4,876,474	42,536,580	43,730,140	335,731,429
		35,627,612						326,672,700		1,816,095,642k
1862	411	7,878,329	131,140,910	57,994,541	61,304,468	62,147,482	5,268,634	61,107,441	43,324,711	422,288,187k

Voici au surplus quelle a été, d'après le tableau ci-dessus, la consommation d'un individu pendant chacune des huit années :

1816..........	50 k.70	1844..........	51 k.99
1820..........	48 79	1849..........	51 38
1833..........	50 43	1854..........	53 48
1839..........	48 95	1862..........	53 60

Il est donc évident qu'à part de légères oscillations, la consommation étant demeurée sensiblement la même du moins pendant chacune des six années comprises dans le relevé général entre 1816 et 1849, l'augmentation graduelle de la consommation générale était à très-peu près proportionnée au développement de la population urbaine.

Après avoir établi la comparaison entre les consommations de la viande dans les villes et dans l'ensemble de la population en France, nous trouverons des différences non moins remarquables en comparant sous les mêmes rapports les quantités consommées dans les villes de nos départements avec les consommations du même genre dans Paris, dont les habitants des diverses professions disposent très-généralement, en effet, d'une alimentation plus substantielle que dans la plupart des autres villes.

Consommation de la viande et des produits animaux à Paris, en 1862, comparée avec l'accroissement de la population dans la ville agrandie.

On trouve d'après les relevés pour 1862, insérés en 1864 dans l'*Annuaire* du Bureau des longitudes, les résultats suivants, savoir :

1° Pour les viandes de bœuf, vaches, veaux, moutons, provenant soit des abattoirs, soit des morceaux introduits de l'extérieur. . . . . 108 079 765 kil.

2° Viandes de porc et charcuterie (*). . . . . 18 419 513 »

Total. . . . . 126 499 278 kil.

Cette quantité, répartie sur toute la population comprise dans

(*) La viande de porc forme ici à peu près un septième de la totalité de la viande consommée. Cette quantité dans l'ensemble des autres villes est d'environ un sixième. Dans la France entière elle représente près de un tiers ou 0,33, d'où l'on pourrait conclure qu'elle peut s'élever à moitié ou 0,50 de la viande consommée dans les campagnes.

l'enceinte fortifiée et la garnison, formant ensemble 1 696 141 individus, donne à chacun en moyenne annuelle 74k,5765 (*) ou par jour 204gr,32, c'est-à-dire près d'une fois et demie autant que dans l'ensemble des autres villes, ou cinq fois plus que la moyenne individuelle dans les populations réunies des villes et des campagnes.

Afin de compléter ces comparaisons, nous ajouterons les autres produits animaux pour les quantités équivalentes (déterminées autant que possible d'après leur composition immédiate) à la viande de boucherie, en nous basant d'ailleurs sur les relevés inscrits en 1864 dans l'*Annuaire* du Bureau des longitudes. C'est ainsi que nous avons formé le tableau suivant :

Consommation de Paris en 1862.		Produits animaux. Quantités équivalentes à la viande de boucherie.
Viande des espèces bovine, ovine et porcine		126 499 278k
Volailles, gibier	20 280 414 fr.	5 070 103,5
Patés, terrines, etc.		102 556
Fromages { secs	2 971 556 k.	4 457 334
Fromages { mous	2 450 600	1 635 000,5
Œufs	12 160 808 fr.	4 222 500
Lait (**)	85 650 000 lit.	18 550 000
Beurre (***)	24 595 836 fr.	(Mémoire)
Marée (vente sur les marchés)	10 906 031 fr.	7 270 686
Poissons (****) d'eau douce	1 445 677	963 785
Huîtres (****)	2 446 097	244 609
Escargots (****)		62 500
Écrevisses, homards, langoustes, sardines, anchois, etc.		350 000
Total des quantités équivalentes à la viande de boucherie (*****)		169 428 352k

(*) La consommation de la viande de boucherie et de charcuterie était, en 1847, 1848, 1849, seulement de 53k,20; nous l'avions en 1856 évaluée à 59k,005 (page 5 de l'édition précédente); elle s'élève actuellement à 74k,576 gr. et demi. Le progrès a donc été considérable dans ces huit dernières années.

(**). Les 85 650 000 litres représentent une consommation journalière de 234 383 litres, ce qui est un minimum; on admet, sans en avoir toutefois la certitude, que la quantité consommée journellement dans Paris, dépasse 250 000 litres.

(***) Malgré son rôle très-important dans l'alimentation, le beurre n'est pas ici porté en ligne de compte, en raison de la faible proportion de substance azotée qu'il contient.

(****) Voyez au chapitre intitulé Poissons, mollusques et crustacés, des données nouvelles sur la composition et le commerce de ces produits alimentaires de nos pêcheries.

(*****) Une quantité notable de substances alimentaires provenant des animaux ne se trouve pas ici portée : c'est celle qui correspond à une grande partie des ar-

Cette quantité répartie entre 1 696 141 habitants de Paris donne à chacun 273gr,64 par jour (*).

La consommation journalière moyenne de l'habitant de Paris se rapproche tellement de la ration en quelque sorte normale pour l'homme adulte établie dans l'avant-dernier chapitre (reproduite d'après les trois éditions précédentes et conforme aux conclusions adoptées récemment par le comité supérieur d'hygiène), qu'elle se confond avec elle si l'on tient compte de la consommation nécessairement moindre des enfants, des vieillards et des personnes maladives, comprises dans la statistique de la population totale. Il est donc très-facile aux habitants de Paris et des grandes villes en général de compléter avec les substances alimentaires végétales une nutrition largement réparatrice. En tout cas, on peut voir que l'insuffisance dans nos campagnes des substances provenant des animaux ressort plus évidente de toutes ces comparaisons et démontre la haute utilité des efforts que font nos grandes administrations et les agronomes du dix-neuvième siècle pour développer en France la production des animaux comestibles, dans l'intérêt de la santé ainsi que de la force des populations rurales.

Il est bien certain qu'en faisant un choix parmi les morceaux des viandes de boucherie la partie la plus aisée de la population laisse disponible à bon marché une grande quantité de viande de deuxième (**) et de troisième qualité, ainsi que du bœuf bouilli,

---

rivages directs chez les consommateurs et les marchands de comestibles, outre les produits des basses-cours, clapiers, vacheries, porcheries, qui existent dans l'enceinte actuelle de Paris, notamment dans les communes annexées en 1860 à la capitale. On trouverait, dans une certaine mesure, une compensation à cette omission, que je n'ai pu éviter, en se rappelant les déperditions plus ou moins grandes des aliments incomplétement consommés. Ces résidus forment la part abandonnée aux animaux domestiques, ou servent de matière première à plusieurs industries, et en dernière analyse à la fabrication des engrais commerciaux.

(*) On pourrait croire à de grandes inégalités dans la répartition de cette ration de viande, si l'on ne se rappelait qu'à Paris, comme dans toutes les grandes villes, les morceaux de choix et les divers comestibles de qualité supérieure, vendus plus cher aux personnes riches ou dans l'aisance, laissent à la disposition de la population peu aisée, et à bas prix, une grande partie des aliments à peu près similaires au point de vue des propriétés nutritives, quoique moins délicats. On pourrait supposer aussi que cette ration moyenne journalière de viande pour chaque habitant de Paris devrait se trouver naturellement augmentée de toutes les quantités laissées disponibles par les enfants à la mamelle, si l'on ne savait que ceux-ci prennent indirectement part à cette consommation, en raison de l'alimentation plus abondante et plus réparatrice qu'il convient d'allouer aux nourrices pendant toute la durée de l'allaitement.

(**) Suivant M. Robinet, ce sont les viandes de qualité moyenne qui donnent

qui se vend, proportionnellement à la substance sèche qu'il contient, moins cher que le bœuf cru (*), enfin des issues et abats dont les gens peu aisés profitent ainsi que de certains poissons de mer, fromages, etc., livrés à des prix plus bas encore, et susceptibles cependant de varier l'alimentation en la rendant complète et salubre.

Ces produits animaux sont même en certaines occurrences à meilleur marché que leur équivalent en pain (qui jamais ne peut les remplacer entièrement avec avantage), et dans ce cas, dont nous citerons plus loin des exemples, les habitants des villes, en consommant une trop forte ration de pain, se sont presque toujours imposé des sacrifices aussi contraires à leur santé et au développement de leurs forces qu'à une économie bien entendue(**).

---

le produit net (ou déduction faite des parties non mangeables) le plus économique. Sous ce rapport, elles coûtent moins que celles de premier choix, et même elles reviennent en réalité à meilleur compte que les viandes de troisième sorte ou des plus bas prix, pesées brutes.

(*) Les données que l'on trouve dans un rapport de M. Chevreul, lu à l'Académie des sciences le 19 mars 1832, sur le bouillon de la Compagnie hollandaise (voy. p. 658 des *Mémoires* de la Société centrale d'agriculture, 1848-1849, IIe partie), nous permettront d'établir la comparaison entre le bœuf et le bouilli, sous le point de vue des proportions de substance solide et d'eau contenues dans la viande crue et dans le produit obtenu après la coction dans l'eau.

500 grammes de bœuf, que l'on peut supposer contenir :

{ eau.................... 385 / substances solides....... 115 } = 500 gr. ont laissé, dans 1 litre 1/2 de bouillon, { extrait sec... 24 / graisse...... 3,25 } = 27,25; le bouilli obtenu pesait 326 grammes, et devait contenir les 115 grammes de substances solides de la viande employée, moins les 27,25 enlevés par l'ébullition; nous admettrons 30 grammes, en y comprenant l'*écume* ou la portion d'albumine également enlevée : 115 moins 30, c'est-à-dire 85 grammes de matière sèche, étant restés dans le bouilli, celui-ci devait contenir ces 85 grammes de substance solide, plus 241 d'eau, soit 326 grammes; ce qui représente, pour 100 parties, 74 d'eau et 26 de substance sèche. Or, 100 de viande crue ne contenant que 23 parties de matière sèche, on voit que 100 de bouilli contiennent autant de substance solide que 113 de viande crue. Cette dernière quantité comporte en outre 28 d'os, et c'est l'ensemble, ou 141, qui est vendu de 90 c. à 1 fr. 20 c. le kilogr. en temps ordinaire; au même prix, le bouilli représente une économie dans le rapport de 141 à 100, ou de près d'un tiers du prix total.

(**) En 1856, les prix de la viande de bœuf des quatre catégories s'élevaient à 63 c., 94 c., 1 fr. 34 c. et 1 fr. 74 c. le kilogramme :

1re catégorie :	tende de tranche, culotte, gîte à la noix, tranche grasse, aloyau, entre-côte..................	1 fr. 74 c.
2e catégorie :	paleron, côtes, talon de collier, bavette d'aloyau, plats-de-côtes découverts	1 fr. 34 c.
3e catégorie :	collier, pis, gîtes et plats-de-côtes couverts.....	» fr. 94 c.
4e catégorie :	surlonges, plats-de-joues, queue...............	» fr. 63 c.

La viande de vache et de taureau était taxée, pour chaque catégorie, à 1 fr. 34 c.,

Les choses se passent autrement encore dans les différentes contrées de la France : nous avons vu que la part moyenne de viande ou de produits animaux pour chaque habitant est seulement de 57 grammes 16 centigrammes par jour; or, dans cette faible ration moyenne se trouvent comprises les rations maxima, de beaucoup plus fortes, employées dans les villes; il faudrait donc tenir compte de cet excédant pour évaluer la quantité moyenne réelle des produits animaux consommés dans les campagnes; on arriverait, sans aucun doute, à constater ainsi que la consommation moyenne d'un habitant des campagnes n'est pas même la cinquième partie de ce qu'un Parisien consomme et de ce qui conviendrait à tous pour une très-bonne alimentation.

Parmi les substances azotées, la viande de boucherie joue le principal rôle dans la nourriture de l'homme, et sa distribution se trouve non-seulement insuffisante, mais encore très-inégale : ainsi, sur 600 000 bœufs abattus annuellement, Paris en reçoit près de 150 000, c'est-à-dire 25 pour cent ou le quart, et cependant la population de cette ville ne représente guère plus de 4 1/2 pour cent, ou moins d'un vingtième de la population totale de la France.

D'après ces données, on voit que dans la ville de Paris on consomme environ huit fois plus de viande de bœuf que dans le reste de la France, et il n'est pas étonnant dès lors que la ration de bœuf consommée dans les montagnes des Alpes soit seulement la trentième partie de celle qui est dévolue à chacun des habitants du département de la Seine (*).

---

91 c., 51 c., 30 c. le kil. La viande des vaches jeunes et bien engraissées ne diffère pas sensiblement de celle du bœuf. La différence dans les prix de la taxe vient de ce qu'on abat souvent à Paris des vaches épuisées par une lactation forcée. » Maintenant que le commerce de la boucherie est devenu libre, la relation entre les prix des diverses qualités est demeurée la même à peu près, et depuis que récemment les vaches jeunes bien engraissées ont été admises dans les concours, le préjugé contre cette viande s'affaiblit beaucoup; d'ailleurs les bouchers ont bien soin de la vendre sans faire une distinction qui serait préjudiciable à leurs intérêts, et que les consommateurs livrés à eux-mêmes ne pourraient établir. C'est donc toujours sous la dénomination de bœuf que l'on achète les viandes de bonne qualité, soit qu'elles proviennent des bœufs, des vaches ou des génisses.

L'élévation dans les prix de la viande correspond à l'enchérissement général des subsistances, qui lui-même reconnaît pour cause l'activité croissante du travail dans les fabriques, les constructions et le commerce : l'aisance étant plus répandue, la consommation et le prix des denrées augmentent en proportion.

(*) Les habitants de l'Angleterre consomment beaucoup plus de produits animaux que ceux de la France. La consommation moyenne de la viande de boucherie est évaluée à 82 kilogr. par an, ou 224 grammes par jour, pour chaque individu.

Il est très-désirable que les encouragements accordés par l'administration de l'agriculture à la reproduction, à l'élevage et à l'engraissement du bétail, continuent d'améliorer cet état de choses; tous les efforts des agronomes doivent tendre à fournir les quantités de viande que la population de la France pourrait consommer et qu'il serait très-désirable de mettre à sa disposition, par les motifs de haute utilité générale indiqués ci-dessus.

Les prix élevés atteints par la viande de boucherie depuis plusieurs années seront sans doute le stimulant le plus efficace du développement des industries rurales et de l'augmentation du bétail que les résidus de ces industries permettront de nourrir (*). Le but qu'il s'agit d'atteindre apparaît à tous les yeux : on s'accorde en effet à dire qu'une agriculture féconde exige l'existence constante d'une tête de gros bétail par hectare de terre cultivée; or il faudrait tripler à peu près le nombre des animaux de nos fermes pour obtenir ce résultat, et si d'ailleurs on abrégeait de moitié la durée moyenne de l'engraissement, la production annuelle se trouverait par cela même sextuplée.

L'agriculture atteindrait du même coup un but non moins utile pour elle; car il en résulterait nécessairement une production plus abondante des fumiers qui lui manquent encore, et qui sont indispensables pour élever la puissance du sol et maintenir le bénéfice normal de la ferme, tout en abaissant les prix de revient des récoltes (**).

Mais, il faut bien le dire, la réalisation de ces heureux résultats

---

Dans le Wurtemberg, le pays de Bade, la Bavière, on mange plus de viande que chez nous. Sur les trois royaumes unis de la Grande-Bretagne, l'Angleterre seule entretient 30 millions de moutons sur 15 millions d'hectares. C'est, proportionnellement, trois fois plus que la France, qui ne possède encore que 35 millions de moutons sur 53 millions d'hectares.

(*) Voy. notamment les nouvelles industries alcoogènes, *Précis de chimie industrielle*, 4e édition, 2 vol., chez Hachette, et *Traité complet de la distillation.*

(**) Les animaux de nos fermes qui consomment divers fourrages et donnent des fumiers ne sont pas toutefois, dans l'acception rigoureuse du mot, *producteurs* d'engrais comme on le dit si souvent à tort, car ils consomment bien plus de substances organiques azotées, non azotées et grasses qu'ils brûlent partiellement dans l'acte de la respiration, entretenant ainsi leur température, ou qu'ils assimilent à leurs tissus et accumulent en sécrétions adipeuses. Leur intervention n'en est pas moins fort utile, non-seulement en raison de la viande qu'ils nous fournissent, mais encore parce qu'ils *brûlent* ou transforment en gaz et vapeurs une plus grande proportion des substances non azotées (amidon, dextrine, sucres, cellulose, etc.) et en excès dans le chaume et autres résidus des récoltes que des matières azotées; ces dernières, ou les produits solides ou liquides de leurs transformations, diminuent donc dans les fumiers, qui d'ailleurs recèlent à



dépend un peu des consommateurs eux-mêmes : lorsque, dans leur intérêt immédiat, ils se seront décidés à faire plus largement usage de la viande, le prix, sans doute, devra augmenter d'abord, et c'est là précisément ce qui arrive aujourd'hui; mais les éleveurs ne tarderont pas longtemps à se mettre en mesure de satisfaire aux demandes, et, comme cela arrive toujours, le débouché plus grand et la vente mieux assurée amèneront le développement et l'économie de la production, et détermineront par suite l'abaissement des prix de la viande et des autres produits animaux.

Une autre voie pour arriver à mettre les approvisionnements de substances alimentaires, animales et végétales au niveau des besoins de la population, s'ouvre en ce moment par les applications des procédés nouveaux de conservation dont nous donnerons plus loin une description.

On pourrait admettre, en comparant la consommation totale au nombre des habitants, que, sous ce rapport, l'alimentation dans Paris ne laisse rien à désirer; cela aurait lieu sans doute, si l'on ne laissait perdre une portion notable des produits animaux (*), et surtout si chacun faisait entrer dans son régime alimentaire les proportions convenables de produits animaux et de substances végétales. Mais il n'en est pas ainsi : les uns consomment en excès la viande et ses congénères; le plus grand nombre font au con-

---

peu près tous les sels alcalins et une grande partie des sels insolubles contenus dans les fourrages.

L'engrais provenant des déjections solides et liquides des herbivores est donc bien mieux approprié à la nourriture des plantes que ne le seraient les fourrages eux-mêmes. De telle sorte que si toutes les déjections et débris des animaux sans exception étaient soigneusement restitués au sol, ainsi que cela se pratique presque complétement en Chine, les terres, au lieu de s'épuiser, gagneraient tous les ans en puissance productive; car la désagrégation des roches sous l'influence de la végétation et de la culture augmenterait de plus en plus la masse des aliments minéraux utiles aux plantes.

(*) Sur 550 000 moutons abattus chaque année dans Paris, les têtes dépouillées de 300 000 au moins sont vendues pour en extraire la graisse et les os, destinés à plusieurs usages industriels; la viande sert à nourrir des animaux, parce qu'on n'en trouve pas le placement comme substance alimentaire pour les hommes. Il en est de même d'une grande partie des matières tendineuses, gélatineuses ou cutanées des têtes de veau, qui sont laissées avec les peaux entières et livrées aux tanneurs; des pieds de veau et de mouton : la plus grande partie de ces substances cutanées et tendineuses servent à la fabrication de la colle-forte ou de la gélatine; enfin, on n'utilise qu'incomplétement encore les substances charnues adhérentes aux têtes (dites *palais de bœuf*, *joues*, etc.), les parties comestibles des intestins, dites *gras double*, tripes à la mode de Caen, etc., et qui sont vendues à très-bas prix et même partiellement perdues.

traire usage d'un excès de pain ou d'autres produits végétaux Nous montrerons les graves inconvénients de ces deux excès en sens opposé, en indiquant le régime normal ainsi que ses variations utiles, dans le XXIII[e] chapitre de cet ouvrage; mais d'abord nous poserons les bases mêmes de ces indications théoriques et pratiques, en décrivant les principales espèces et races *améliorées* d'animaux comestibles, la composition, les caractères principaux, les qualités spéciales, les altérations, les moyens d'essai et de conservation des diverses substances alimentaires tirées des deux règnes de la nature organique.

IV

ESPÈCES ET RACES D'ANIMAUX COMESTIBLES.

MAMMIFÈRES : ESPÈCE BOVINE : BŒUF, VACHES, GÉNISSES, PRINCIPALES RACES. — ESPÈCES OVINE ET CAPRINE. — PACHYDERMES : SANGLIERS, PORCS, CHEVAL, ANE. — ESPÈCES DU GENRE CERVUS : CHEVREUIL, DAIM, CERF, RENNE. — ANTILOPE : GAZELLE, ISAR OU CHAMOIS. — CAMELUS : CHAMEAU, DROMADAIRE, LAMAS, ALPACAS, VIGOGNES. — RONGEURS : LIÈVRES, LAPIN, CABIAI, AGOUTIS. — ANIMAUX MARINS : CACHALOTS, PHOQUES, ESTURGEONS. — OISEAUX. — POISSONS. — CRUSTACÉS. — MOLLUSQUES. — REPTILES. — INSECTES.

MAMMIFÈRES.

Espèce bovine.

Le bœuf ou taureau châtré est de tous les mammifères de l'ordre des Ruminants celui qui fournit à l'homme la chair la plus nutritive, qui représente l'aliment plastique le plus réparateur et dont on peut obtenir le bouillon le plus sapide, doué de l'arome le plus délicat; la vache elle-même, lorsqu'elle est engraissée à temps avant d'avoir subi une sorte d'épuisement par une lactation trop prolongée, ne le cède en rien au bœuf pour la qualité de sa viande comestible; à plus forte raison, les génisses abondamment nourries dans les prairies naturelles et rapidement engraissées à l'étable, peuvent-elles rivaliser avec les bœufs pour la qualité de leur chair? Aussi comprendra-t-on aisément que, depuis l'époque assez récente où l'on a reconnu les causes de l'infériorité de la viande de vache, on soit parvenu à modifier cet état de choses et qu'aujourd'hui les vaches et les génisses amenées à un état normal d'embonpoint soient admises et primées sur les concours d'animaux de boucherie[1]. Chez nous, une heureuse diversité de races bovines, précieuses sous le double rapport de la production de la viande ou du lait, depuis les plus grandes races flamandes et cotentines jusqu'aux plus petites

(*) Grâces à l'ingénieuse méthode de M. Charlier, savant vétérinaire, on est même parvenu à tirer un excellent parti des vaches *taurélières* (qui naguère troublaient le repos des étables, dépérissaient sans rien produire elles-mêmes), en les châtrant et les engraissant facilement alors pour la boucherie.

races bretonnes, permet à nos agriculteurs de tirer le meilleur parti des cultures fourragères : celles qui manifestent la plus luxuriante végétation comme en Normandie et dans le nord de la France, jusqu'aux plus maigres pâturages des contrées de montagnes ainsi que des régions agricoles de la Bretagne (*).

Au point de vue de la viande et du lait, l'élevage et l'engraissement des animaux des races bovines rencontrent des circonstances bien moins favorables dans le midi de la France et à plus forte raison en Algérie que dans nos régions agricoles du centre, de l'est, de l'ouest et du nord; le buffle, *Bos buffalus*, en Italie, et le *bison*, *Bos americanus*, en Afrique et dans l'Asie méridionale, sont des variétés appropriées au climat, mais qui donnent des produits, viande et lait, bien inférieurs à ceux que l'on obtient de nos races pures ou croisées avec les Durham. Le bison et le bœuf musqué, *Bos moschatus*, se rencontrent dans l'Amérique septentrionale.

Espèce ovine.

De nombreuses races et variétés dans le genre *Ovis* sont diversement recommandables pour la chair, les toisons, le suif et même le lait qu'on en obtient. L'agneau, châtré à six mois, est susceptible d'un engraissement rapide lorsqu'il est convenablement nourri sur le pré ou dans la bergerie, ainsi qu'on peut le voir par les résultats de la statistique officielle dont nous avons été heureux d'offrir ici la primeur (voyez p. 22). Les animaux des races ovines fournissent, après ceux de l'espèce bovine, dans nos principales villes, les plus grandes quantités de viande de boucherie. La chair du bélier est à peine comestible, celle des brebis laitières est en général d'assez mauvaise qualité. Le bouc et la chèvre, dans l'espèce caprine, comptent à peine pour la

(*) Baudement, trop tôt enlevé à la science agricole, énumérait ainsi dans ses études zootechniques, publiées en 1862 par le ministre de l'agriculture, les races bovines de la France : normande, flamande, comtoise, charolaise, de Salers, d'Aubrac, du Limousin, garonnaise, de Gascogne, bazadaise, landaise, parthenaise, bretonne, mancelle. Il établissait la nomenclature suivante relative aux races des Iles Britanniques : Durham, Hereford, Devon, Jersey, Guernesey; Ayr, Angus, West-Highland, et Kerry. Races de Hollande et Danemark : hollandaise, du Jutland, d'Angeln, des polders du Holstein, et de Breitenburg. Races de Suisse et d'Allemagne : Fribourg, Berne, Schwitz, Oberwalden, d'Oberbasli, du Glane et de Voigtland. Races de l'empire d'Autriche : de Pinzgau, Montafone, Dux, Zillerthal, Mürzthal; de Mariahoff, Wiernerwald, Galicie, Leneschitz, berne-morave, hongroise et buffle.

viande dure, maigre et à odeur désagréable d'acide hircique qu'ils fournissent; on sait que le lait des chèvres offre cependant une précieuse ressource alimentaire dans nos campagnes et nos contrées montagneuses; il forme la base des excellents fromages du mont Dore.

L'espèce ovine constitue la principale richesse animale dans l'Empire de Russie, elle a procuré jusques ici le meilleur et souvent le seul moyen de tirer parti de prairies immenses presque désertes, tellement dépourvues de voies économiques de transport que l'on n'y pouvait utiliser que les peaux, la laine et le suif des animaux abattus dans ces contrées. La chair, les tendons et les os, dispersés sur les terres, contribuaient seulement au hasard à la fertilité du sol en quelque sorte déjà surabondante. L'extention des voies ferrées, en développant l'activité agricole, industrielle et commerciale, changera bientôt cet état de choses, et grâce aux moyens de transports rapides et aux procédés de conservation des viandes, cet énorme quantité de subsistances jusques alors perdue pourra venir en aide à l'alimentation des hommes en divers pays.

Le nombre des moutons était en 1856 double de celui des bêtes bovines dans tout l'empire : il représentait 52 161 032 bêtes ovines, dont 8 637 930 à toisons fines et, relativement à la population, 80 moutons de toutes races pour 100 habitants.

Les gouvernements d'Ekaterinoslaw et d'Orenbourg comptent ensemble 5 306 000 moutons. Chez les Kirghis de Sibérie, qui possèdent 2 359 500 moutons, la population mène encore la vie nomade et l'élevage des bestiaux est jusqu'ici sa seule occupation; aussi compte-t-on dans cette province 900 moutons pour 100 habitants.

On peut sous ce rapport diviser la Russie Européenne en trois zones principales. La zone sud-est, où l'industrie de l'élevage des moutons a pris la plus considérable extension, s'étend de l'embouchure du Volga jusqu'à celle du Dniester, en touchant les bouches du Don et du Dniéper; le climat et les steppes immenses de cette contrée la rendent particulièrement favorable au développement de cette branche de l'économie rurale. La seconde zone, au nord de la première, se compose des gouvernements qui s'étendent depuis le fleuve de l'Oural jusqu'au milieu du Dniéper et de ceux que traversent la partie moyenne du Volga et le cours du Don; la Bessarabie fait partie de cette zone.

L'espèce ovine diminue graduellement dans la troisième zone,

comprenant les gouvernements voisins des monts Ourals, ceux du haut Volga, enfin les gouvernements intérieurs et une partie des gouvernements occidentaux de la Grande Russie, où les terres arables et les forêts l'emportent de beaucoup sur les prairies; aussi la population y est-elle plus adonnée à l'agriculture et à l'industrie que dans le midi de l'empire russe.

Le gouvernement de Pétersbourg, le plus riche, quant à l'industrie et au commerce, est un des plus pauvres au point de vue des bêtes ovines : il ne possédait en 1856 que 50 480 moutons. Il en était à peu près de même du gouvernement de Koutais, qui entretenait seulement 67 237 moutons, et de celui d'Olnatz, où il n'y en avait que 90 115.

PACHYDERMES.

Sangliers. — Cochons.

Parmi les Pachydermes, les races domestiques, graduellement améliorées, qui descendent du sanglier, *Sus scrofa*, les porcs ou cochons châtrés (*) offrent, dans nos campagnes surtout, de précieuses et abondantes ressources alimentaires; aucun animal à chair comestible n'utilise mieux une foule de résidus et débris des animaux et des végétaux, et ne fournit de substances grasses (lard) et charnues plus abondantes et plus faciles à conserver sous les formes de salaison et de viandes fumées (jambons); le porc frais de bonne qualité se digère plus facilement qu'on ne le suppose en général; à cet égard, les expériences dues à Magendie sont concluantes, ainsi qu'un grand nombre de faits pratiques; aussi la consommation du porc se développe-t-elle de plus en plus, même dans les villes où, suivant les statistiques officielles, elle occupe le troisième rang, après celle des animaux des espèces bovine et ovine; toutefois, et comme il arrive presque toujours, au fond du préjugé, assez répandu, qui attribue à la chair du cochon des propriétés malfaisantes (et qui sans doute l'a fait proscrire du régime alimentaire des israélites), se rencontre une vérité, mais seulement dans un cas exceptionnel : lorsque l'animal est affecté d'une maladie spéciale (*ladrerie*), que les médecins vétérinaires et les inspecteurs des marchés reconnaissent facilement.

(*) Le mâle non châtré est désigné sous le nom de *verrat;* on appelle *truie* ou *coche* sa femelle très-féconde et dont les petits dans leur jeune âge donnent, sous la dénomination de *cochons de lait*, un aliment délicat, mais peu substantiel.

L'affection spéciale des porcs, dite *ladrerie*, paraît dépendre de la présence dans leurs muscles de larves connues sous le nom de cysticerques, qui ont la grosseur d'un pois, parfois celle d'un haricot. Lorsque la chair que ces larves habitent est avalée par un autre animal, elles se transforment, dans l'intestin de celui-ci, en tœnia (ver solitaire), dont les derniers anneaux, pleins d'œufs fécondés, se séparent et produisent des embryons ; ceux-ci ne sortent de leur coque que lorsqu'ils ont été avalés par quelque autre animal encore : dans l'estomac de ce dernier, leur enveloppe s'ouvre ; les animalcules, devenus libres, pénètrent à l'intérieur de l'organisme, traversent les viscères, et se logent dans les muscles, où ils deviennent des cysticerques : dès lors la succession des mêmes phénomènes peut recommencer et donner lieu à des générations nouvelles. Le cysticerque du mouton, logé dans le cerveau, peut, en formant un hydatide, acquérir le volume d'un œuf, et causer *le tournis*, maladie qui serait toujours mortelle, mais dont on n'attend pas la terminaison pour abattre l'animal. Dans ces derniers temps on a signalé, surtout en Allemagne, comme une cause de maladie bien plus grave pour l'homme que le ver solitaire, la présence des trichines (animalcule microscopique), provenant, disait-on, de la chair consommée crue ou très-peu cuite du porc, envahi lui-même par les trichines, et de là des recommandations expresses contre un pareil danger. On s'étonnait toutefois qu'en France, où l'on consomme d'excellents jambons crus ou à peine cuits de Westphalie, d'Amérique et du Yorckshire, un ou deux cas tout au plus de maladie de ce genre eussent pu être observés. Plus récemment encore, des expériences directes furent entreprises sur ce mode de reproduction des maladies contagieuses : il s'agissait ici de la cruelle affection charbonneuse attribuée à des corpuscules filiformes, *bactéries* (animalcules ou algues); en effet, du sang *charbonneux* où foisonnaient les bactéries ou bactéridies, inoculé à plusieurs animaux, a transmis, et la maladie spéciale et les bactéridies. Mais il semble que ce soient seulement les bactéridies inoculées avec le sang charbonneux qui déterminent cette transmission, ainsi que M. Davaine l'a parfaitement démontré.

De leur côté MM. Leplay et Jaillard, ayant inoculé des bactéries ou vibrions de diverses origines, mais exempts de virus, de sang ou d'agents septiques, à plusieurs lapins et chiens de différents âges, aucun de ces animaux ne présenta, même au bout d'un mois, le moindre symptôme morbide.

Quant au cochon sauvage ou sanglier, ainsi que la laie, sa fe-

melle, ils vivent dans les fôrets, se réunissent en troupe, exerçent parfois des ravages dans les champs en culture; c'est un des gibiers estimés dont la chair brune, très-nourrissante, a un goût plus agréable et plus prononcé que celle du porc; la chair des jeunes ou des marcassins est plus délicate encore que celle du cochon de lait.

Cheval (*Equus caballus*). On sait que notre célèbre chirurgien des grandes armées, Larrey, durant les campagnes de l'Empire, a su mettre à profit la viande de cheval dans la Catalogne, sur le Rhin, dans les Alpes-Maritimes et l'île de Lobau; que, par l'emploi judicieux de la viande de cette origine, il est parvenu en Égypte à faire cesser les progrès d'une épidémie scorbutique parmi nos soldats.

On vend cette viande en public dans plusieurs villes de l'Italie et du Nord; des boucheries particulières sont spécialement consacrées au débit de la viande de cheval à Vienne, Hambourg, Berlin et Altona; nous verrons plus loin comment on doit apprécier ses qualités alibiles.

Ane (*Equus asinus*). Certaines préparations alimentaires, notamment le saucisson de Bologne, ont mis en évidence la qualité nutritive de la chair ferme et compacte de l'âne, contre l'usage de laquelle se sont élevés dans leur temps Hippocrate et Galien, tandis que sans plus de motifs sérieux elle fut recommandée par Pline contre la phthisie et plusieurs affections cutanées.

Chevreuil, Daim, Cerf, Renne, Gazelle, Chamois.

Dans le genre *Cervus* se rencontrent plusieurs espèces qui fournissent à l'homme d'excellentes viandes comestibles. Au premier rang on peut placer le chevreuil, *Cervus capreolus*, qui anime les forêts et les parcs de diverses contrées européennes et asiatiques. Viennent ensuite le daim, *Cervus dama*, très-répandu en Angleterre, et le cerf commun, *Cervus elaphus*, le plus élégant et le plus agile des Ruminants, beaucoup plus apprécié en vue des plaisirs de la chasse à courre et pour entretenir l'ardeur des grandes meutes de chiens que pour la viande coriace que l'on en peut obtenir. Les protubérances frontales qui chaque année tombent et sont remplacées par d'autres plus développées, indiquent l'âge de l'animal; elles sont formées, dans toutes leurs parties très-résistantes, d'une substance osseuse dure, susceptible de poli, employée pour confectionner des manches de couteaux, de serpettes

et de divers outils. La râpure de cette substance donne, à l'aide de l'ébullition dans l'eau, un liquide qui se prend en gelée translucide par le refroidissement ; on nomme assez mal à propos ce produit *gelée de corne de cerf* et on lui attribuait autrefois, également à tort, des propriétés hygiéniques ou médicales imaginaires ; la corne proprement dite ou la matière cornée ne contient rien qui puisse fournir de la gélatine.

Dans les contrées de l'hémisphère septentrional soumises à des froids rigoureux, le renne, *Cervus tarandus*, qui se nourrit de lichens et de mousse, sert d'animal de trait et de somme. Lorsqu'il est châtré, il fournit aux Lapons une chair comestible de bonne qualité. Sa femelle donne du lait généralement en usage dans le pays ; sa peau, préparée en lui conservant les poils, sert à confectionner un vêtement chaud et solide. Le renne se trouve en Laponie, au Spitzberg, au Groënland, en Sibérie et au Canada. Les femelles adultes ont des *bois* beaucoup plus courts que ceux des mâles.

Dans le genre Antilope, une espèce remarquable par ses formes élégantes et sveltes, la finesse de ses jambes, sa légèreté et sa vitesse à la course, la Gazelle commune (de l'arabe *gazal*), *Antilope dorcas*, aux yeux noirs et doux, aux cornes disposées en lyre sur le mâle et la femelle, au pelage fauve sur le dos et blanc sous le ventre, fournit une chair douée d'une saveur et d'un arome agréables. Les gazelles vont en troupe dans diverses contrées de l'Afrique et de l'Asie ; plusieurs autres espèces, désignées sous les noms de *cerf du Cap*, *antilope des Indes*, *isar des Pyrénées* ou *chamois* (*), *Antilope rupicapra*, donnent une chair comestible assez estimée.

Chameaux, Lama, Alpaca, Vigogne.

Les *chameaux*, genre *Camelus*, parmi les Ruminants comprennent plusieurs espèces très-distinctes, deux de celles-ci très-rapprochées : 1° le *chameau* proprement dit, *Camelus bactrianus*, qui porte deux énormes bosses adipeuses sur le dos ; c'est, dit Buffon, le trésor de l'Asie : son lait dure plus longtemps que celui

(*) La peau de celui-ci a donné lieu à une préparation qui, lui faisant acquérir une grande souplesse, développa l'industrie spéciale des chamoiseurs, industrie qui s'applique maintenant aux peaux de chèvres, de daims, de moutons, et qui donne des produits analogues, connus sous le nom générique de *peaux de chamois* ou *chamoisées*.

de la vache ; et 2° le chameau à une bosse ou *dromadaire*, *Camelus dromedarius*, qui se trouve en très-grand nombre en Afrique. Cet animal est la providence de l'Arabe : il lui fournit son poil textile et feutrable, qui tombe chaque année, son lait et sa chair comestibles (*). Très-facile à dresser, il peut parcourir, chargé, 200 kilomètres en un jour et jusqu'à 1200 kilomètres en huit jours, dans le désert, renouvelant seulement à l'occasion sa provision d'eau, qui s'amasse en une sécrétion aqueuse spéciale dans les cellules cubiques d'une partie de son énorme panse, celle-ci formant l'un des quatre estomacs caractéristiques de ce genre d'animaux.

En Perse, en Turquie, en Arabie, de nombreuses caravanes s'organisent pour le transport des marchandises à dos de chameau ; les plus grands portent 600 kilogrammes, ceux de petite taille 300 kilog.; leur marche au pas est réglée à raison de 40 ou 50 kilomètres par jour. Durant ses longues abstinences, la graisse accumulée dans ses volumineux tissus adipeux concourt à sa nutrition.

Le chameau exhale une odeur forte, qui paraît avoir quelque influence sur certaines substances alimentaires, soit directement, soit indirectement : on la remarque dans les étoffes grossières et dans divers produits des poils bruts ; tout, dit-on, en Égypte sent le chameau ; ce qui du moins est certain, quelle qu'en soit la cause, c'est qu'en plusieurs régions agricoles de l'Égypte le sol, cependant renouvelé sans cesse par les alluvions du Nil, la paille et les blés qu'on y récolte, contractent une odeur forte, un peu aromatique, mais très-désagréable, qui déprécie ces produits et oblige à employer des moyens d'épuration, parfois insuffisants, pour débarrasser, avant la mouture, les grains de cette odeur caractéristique. Nous ajouterons plus loin en parlant des blés, des farines et des différents systèmes de panification, quelques détails sur les blés d'Égypte.

Les *lamas*, *alpacas* et *vigognes* peuvent fournir des substances alimentaires par leur viande et leur lait ; le poil long et soyeux de quelques espèces est particulièrement utile, mais on n'obtient économiquement ces produits que sous les climats les plus favorables à ces animaux, notamment au Pérou pour les lamas, dans les Cordillères de l'Amérique du Sud pour la vigogne et l'al-

(*) Surtout dans le jeune âge, la viande offre une certaine analogie avec celle du veau.

paca. Le lama, proprement dit, *Camelus llacma*, était la seule bête de somme employée au Pérou avant la conquête.

La plus petite des trois espèces de vigognes, *Camelus vigogna*, aux formes des plus élégantes et sveltes, offre une riche toison, fine et moelleuse.

Lièvre, Lapin, Agouti, Cabiai.

Parmi les *Rongeurs*, plusieurs espèces et races distinctes fournissent des viandes comestibles plus ou moins estimées. Sous ce rapport, on doit placer en première ligne le lièvre, *Lepus timidus*, qui vit isolé, à l'état sauvage, dont la chair brune, très-savoureuse, et le sang également doué d'un fumet très-agréable, comptent parmi les aliments plastiques éminemment réparateurs. Chez le jeune lièvre ou levreau de trois à quatre mois, dont la chair est plus tendre, les mêmes qualités sont un peu moins développées ; pour tous deux, ces qualités organoleptiques varient suivant les lieux où croissent les plantes plus ou moins aromatiques, notamment le serpolet, dont ils ont été habituellement nourris. Les lièvres abondent dans toutes les contrées de l'Europe, lorsque les saisons sont favorables à leur multiplication. C'est en raison du nombre extraordinaire de lièvres existant en Espagne que l'on a donné un lièvre pour emblème à ce pays.

Les poils du lièvre sont avantageusement utilisés dans la chapellerie; la peau dont on a enlevé les poils sert à fabriquer de la gélatine ou de la colle-forte.

Un autre rongeur, le lapin, *Lepus cuniculus*, bien plus abondant encore en tous pays de l'Europe, vit à l'état sauvage dans les champs et les bois, où il creuse des terriers : on le désigne alors sous le nom de *lapin de garenne ;* mais on l'élève très-facilement aussi à l'état de domesticité, et il s'est prêté à toutes les améliorations que l'on a voulu tenter, soit par voie de sélection, soit par des conditions spéciales de nourriture abondante et choisie, soit ensuite par des croisements entre les races ainsi obtenues.

On remarquait à l'Exposition internationale de Paris, d'après le rapport présenté par M. Valenciennes, deux races améliorées, différentes de nos races communes. L'un de ces spécimens, présenté sous la dénomination de *lapin double Smuth*, était remarquable par la longueur de son tronc et l'ampleur de ses oreilles, pliées et tombantes de chaque côté de la tête, ce qui donnait à l'animal un caractère tout particulier ; quelques éleveurs désignent

cette race par le nom de *lapin bélier*. Ces grandes races, toutes dérivées du lapin de garenne, qui pèse au plus 1 kilog., peuvent acquérir jusqu'à un poids de 4 kilog. et au delà.

Une autre race dite *lapin Windsor*, qui paraît gris-argenté, parce que l'extrémité de ses poils est blanche, mérite d'être multipliée, bien que sa taille ne dépasse guère celle du lapin de garenne, car la chair de ce petit lapin blanc est beaucoup plus délicate que celle de notre lapin gris, et il peut fournir à la pelleterie une fourrure d'un joli aspect. Une autre variété à poils longs, soyeux, ondulés, dite *angora*, offre des nuances diverses : blanche, grise, bleuâtre, brune et chamois. Un lapin de Sibérie est de couleur grise ardoisée.

Le lapin de garenne a, comme notre lapin de clapier, une chair blanchâtre après la cuisson, mais plus délicate et plus agréable à manger.

Le lapin de garenne ou sauvage se multiplie tellement dans certains bois, qu'il ronge les jeunes taillis et cause aux prairies et autres cultures environnantes des dommages considérables, qui parfois donnent lieu entre voisins à des procès et à des dommages-intérêts accordés par les tribunaux aux plaignants ; aussi est-on obligé de prendre des mesures pour le détruire et se trouve-t-il classé dans ce cas au nombre des animaux nuisibles dont la chasse est autorisée en tout temps.

On peut souvent élever des lapins en domesticité dans des conditions qui, se rapprochant de la vie en liberté, améliorent la qualité de leur chair. Lorsque, par exemple, on dispose d'un jardin dont le sol, à la profondeur d'un à deux mètres, présente une couche épaisse de 3 ou 4 décimètres de sable fin, il suffit de creuser une fosse cylindrique de 2 à 3 mètres de diamètre, profonde de 2 mètres environ, dont le fond soit aplani. On met dans cette fosse cinq ou six lapins, femelles et mâles, et on leur jette de temps à autre la nourriture herbacée et sèche ordinaire ; ces rongeurs ne tardent guère à creuser des terriers, qui peu à peu s'étendent au loin ; ils augmentent ainsi, selon leur instinct naturel, l'espace dont ils disposent, dans toutes les directions horizontales ou descendantes; mais ils ne peuvent remonter à la superficie pour s'échapper dans le voisinage, car toutes les fois qu'ils donnent à leurs terriers une direction ascendante, ils ne tardent pas à rencontrer la couche de sable fin, qui s'éboule, encombre leur galerie et les oblige à redescendre et creuser dans d'autres directions. Rien n'est plus facile que d'en prendre quel-

ques-uns à volonté; il suffit de disposer à l'embouchure de leurs terriers de petites portes à coulisses soutenues par une ficelle, et qu'on laisse retomber au moment où, après avoir jeté dans la fosse leur ration ordinaire, ils y viennent manger en plus ou moins grand nombre. J'ai constaté expérimentalement le facile succès de cette méthode.

D'autres mammifères, tels que deux espèces d'*agouti*, animal qui ressemble au cochon d'Inde, bien qu'il ait la taille de nos lapins, qui vit de fruits, d'ignames, de batates, de bourgeons; pris jeune, il s'apprivoise facilement et alors se montre très-vorace, mange de tout, même de la viande, et habite le creux des arbres et les fentes des rochers. Le cabiai, *Cavia capybara*, le plus grand des Rongeurs, atteignant près d'un mètre de longueur et 50 centimètres de hauteur (*), dans plusieurs contrées méridionales du Nouveau-Monde, fournit des produits comestibles correspondant à ceux que nous obtenons de la chair des lièvres et des lapins.

Cachalots, Phoques.

Quelques mammifères, animaux marins ou amphibies, fournissent en diverses contrées des viandes et des graisses alimentaires; les Groënlandais tirent des *cachalots* une partie de leur nourriture, la grande espèce, *Physeter macrocephalus*, offre une chair d'un rouge-brun, dure, qu'ils dessèchent à la fumée pour la conserver; la langue leur fournit un aliment agréable; il n'est pas jusqu'à la substance huileuse contenant le spermaceti cristallisable qu'ils ne consomment à l'état liquide, sorte de boisson très-riche en substance nutritive dite respiratoire, mais qui ne saurait évidemment dispenser des boissons aqueuses. Un autre cétacé, le lamantin, *Trichetus manatus*, à corps pisciforme, dont les nageoires antérieures forment des sortes de mains (d'où vient la qualification de *manatus*) (**), se rencontre à la Guyane, à l'embouchure de l'Orénoque et de la rivière des Amazones; on lui donne les noms vulgaires de grand lamantin des Antilles, de si-

(*) Il habite le bord des rivières et au moindre danger plonge dans l'eau, où il peut longtemps séjourner; il s'y maintient avec d'autant plus de facilité qu'il laisse le bout de ses narines à la surface du liquide, afin de respirer directement l'air atmosphérique; pris jeune, il s'apprivoise facilement.

(**) Les femelles présentent sur leur poitrine deux mamelles qui, gonflées à l'époque de la gestation, ont donné lieu au nom doublement inexact de poissons-femmes.

rène, de vache marine et de bœuf marin. Sa chair blanchâtre, ferme, est très-bonne à manger ; son lait est doué d'une saveur agréable ; on emploie son lard comme celui du cochon, et sa graisse, qui est fort douce, se conserve bien. Chez les Malais, on le sert sur la table des grands.

Les *phoques*, mammifères carnassiers dont la partie antérieure du corps ressemble à celui d'un quadrupède, tandis que la partie postérieure se termine comme celui des poissons, viennent fréquemment respirer et dormir sur les rivages de la mer (*). Plusieurs espèces, outre la grande quantité d'huile que l'on en tire, fournissent de la chair et de la graisse comestibles. La chair du lion marin, *Phoca leonina*, surtout dans le jeune âge, est d'une très-bonne qualité; la chair du phoque appelé veau marin, *Phoca vitulina*, est moins bonne à manger.

OISEAUX.

Après les mammifères, les oiseaux domestiques et sauvages fournissent à l'homme les aliments les plus abondants et les plus réparateurs, soit par leur chair, dont la composition immédiate offre avec celle de certains mammifères beaucoup d'analogie, soit par leurs œufs, qui contiennent à l'état facilement digestible tous les aliments d'une nutrition complète, comme nous l'établirons plus loin.

La chair des oiseaux qui vivent en liberté et qui constituent la plus grande partie du gibier servi sur nos tables, est généralement plus sapide et douée d'une puissance réparatrice plus énergique que la chair des oiseaux de basse-cour. Relativement à la plupart de ceux-ci, elle n'est très-délicate et très-tendre et agréable à manger sous la forme de rôti que lorsque ces animaux ont été soumis aux pratiques de l'engraissement qui produisent les poulardes renommées du Mans, pratiques qui peuvent facilement réussir pour le coq, soit dans le jeune âge, soit et mieux encore après la castration.

Les très-jeunes oiseaux sauvages ou domestiques offrent une chair gélatineuse moins nutritive, moins sapide et moins agréa-

(*) Les phoques sont intelligents, très-doux, susceptibles de s'attacher à l'homme. Connus dès la plus haute antiquité, ils faisaient partie, suivant les traditions fabuleuses, des troupeaux de Neptune, confiés à la garde de Protée; ils ont probablement donné lieu aux fables des Tritons et des Sirènes.



ble qu'à l'état adulte; plus tard, au bout de plusieurs années et lorsque ces animaux vieillissent, leur chair devient dure, moins agréable au goût et ne peut être facilement consommée qu'après une longue cuisson à l'eau ou à la vapeur.

Parmi les oiseaux vivant en liberté les plus appréciés sur les tables somptueuses et ceux qui en général concourent soit à varier très-agréablement les repas, soit à rendre l'alimentation plus réparatrice, on doit citer principalement et suivant leur importance dans la production alimentaire : les perdrix *grise*, à chair brune, et *rouge*, à chair d'un blanc grisâtre; les cailles, alouettes, grives et pluviers (*), très-abondants aux époques de passage, à chair plus ou moins brune; les *faisans*, qui habitent les forêts et les grands parcs : leur chair n'acquiert un arome ou fumet très-prononcé qu'à la suite d'une fermentation spéciale, ordinairement cinq à huit jours après qu'on les a tués, suivant la température. Parmi les oiseaux d'eau ou de marais, les canards *sauvages*, les sarcelles et les pillets, canards à longue queue, à chair brune et compacte; les bécasses et bécassines, dont la chair, également brune, est plus tendre. Quant aux oiseaux des fermes, poules, dindons, pintades, canards, oies (**), nous donnerons plus loin des détails sur les principales espèces et races, leurs produits, les qualités de la viande et des œufs que les poules fournissent en abondance en utilisant les graines qui autrement seraient perdues, ainsi qu'une foule de débris animaux et végétaux, et les résidus de la desserte des tables.

POISSONS.

Un très-grand nombre de poissons pêchés dans la mer et les eaux douces, fleuves, rivières, petits cours d'eau, étangs et viviers, concourent à nous fournir d'abondantes ressources

(*) Le nom de pluvier vient de pluie, *pluvia*, cet oiseau arrivant du nord dans nos contrées vers la saison des pluies. On distingue le pluvier doré, *Charadrius pluvialis*, excellent gibier, de la taille d'une grosse grive; son plumage noirâtre est tacheté de jaune doré sur le dos et les ailes; le pluvier à collier, *Ch. hiaticula*, caractérisé par un cercle de plumes noires autour du cou, et le pluvier guignard, *Ch. morinellus*.

(**) Nous n'avons rien d'intéressant à dire du paon, dont le plumage reflète de si magnifiques couleurs et qui, du temps des Romains, figurait sur les tables dans les grands repas; car ce bel oiseau, qui, à l'état de domesticité, présente des variétés blanches et panachées, peut bien faire l'ornement de nos parcs, mais il ne donne qu'une chair de qualité inférieure à celle de nos faisans et même de nos oiseaux de basse-cour.

alimentaires, sans que leur chair et leurs tissus adipeux puissent être assimilés au point de vue des qualités nutritives aux produits analogues que l'on obtient des animaux de boucherie, du gibier et des oiseaux de basse-cour. Ils comptent pour beaucoup dans les moyens dont nous pouvons disposer pour compléter notre alimentation en substances azotées, plastiques, et pour introduire dans notre régime la variété utile dans cette classe d'aliments, afin de satisfaire aux lois de l'hygiène.

Très-généralement la chair des poissons, beaucoup plus promptement altérable que celle des mammifères et des oiseaux, devient, dès les premiers moments où la fermentation s'y manifeste, désagréable à manger, moins nutritive et parfois insalubre. On ne cite guère d'exception à cet égard que relativement aux principales espèces de raies (*Raja*, famille des *Sélaciens plagiostomes*, Cuvier) et aux grandes soles, (*Sola*, du mot latin *solea*, semelle, à cause de sa configuration aplatie, de la famille des *Pleuronectes*). Ces poissons présenteraient une chair trop résistante s'ils n'étaient gardés pendant plusieurs jours; tous les autres gagnent beaucoup à être consommés dans leur état de primitive fraîcheur.

Les poissons à chair dense, colorée, sapide, plus ou moins infiltrée de graisse constituent, avec le secours des assaisonnements, une excellente nourriture, mais qui ne convient point également à tous les estomacs (Michel Lévy, *Traité d'hygiène*). De ce nombre sont plusieurs espèces d'*esturgeons*, l'esturgeon commun, *Acipenser sturio*, dont la chair offre de l'analogie avec celle du veau; le grand esturgeon, *A. huso*, dont la chair est comestible : ses vésicules aériennes servent à préparer l'ichthyocolle, dont on fait les gelées dites de *colle de poisson;* le petit esturgeon, dont la chair est plus tendre, plus délicate et plus agréable à manger que celle des autres espèces.

Voici à ce sujet quelques détails précis que je dois à l'extrême obligeance de mon savant confrère et ami M. Valenciennes : Les esturgeons peuvent être comptés aussi bien parmi les poissons d'eau douce que parmi les poissons de mer; ils vivent retirés l'hiver, durant six mois, dans les profondeurs de l'Océan, de la Méditerannée, du Pont-Euxin, de la mer Caspienne. Pendant l'été, ils remontent le Volga, le Tanaïs, le Danube, le Pô, la Garonne, la Loire, la Seine, le Rhin, l'Elbe et l'Oder.

Ce sont des espèces différentes : 1° l'esturgeon de l'Atlantique, *Acipenser sturio*, qui remonte dans la Seine, la Loire, la Garonne, etc., atteint communément deux mètres de longueur; 2° le

plus grand de tous, l'*Acipenser huso*, qui remonte dans le Danube le Tanaïs, le Volga, atteint jusqu'à neuf mètres; ses œufs sont employés à faire le caviar, souvent falsifiés par les œufs du brochet, de la carpe, du sander et autres; la vessie fournit l'ichthyocolle; 3° le sterlet, *Acipenser ruthenus*, le plus délicat pour son caviar, qui est fourni comme redevance à la couronne de l'empire de Russie, et dont le corps entier paraît sur la table impériale : c'est un excellent poisson, dont la dimension ne dépasse guère un mètre.

Toutes les espèces d'esturgeon remontent dans les fleuves afin d'y frayer; le nombre des œufs est considérable : on croit qu'une femelle dépose plus d'un million d'œufs.

L'esturgeon accompagne dans ses migrations les aloses, les saumons, les lamproies, etc. Le saumon, *Salmo salar* (facile à multiplier par les procédés de la pisciculture), l'alose, *Clupea alosa*, le brochet, *Esox lucius*, le maquereau, *Scomber scombrus*, le thon, *Scomber thynnus*. Les poissons dont la chair est blanchâtre, la consistance faible et la proportion de graisse moyenne(*) sont considérés par tous les médecins comme étant d'une facile digestion. Tels sont la limande, *Pleuronectes limanda*, le merlan, *Gadus ægelfinus*, le turbot, *Pleuronectes rhombus*, la truite, *Salmo fario*, l'éperlan, *Salmo eperlanus*, la dorade, *Sparus aurata*, la lotte, *Gadus lota*, le cabillaud ou morue fraîche, *Gadus morrhua*, la perche, *Perca fluviatilis*, la sole, *Pleuronectes sola*, le goujon, *Gobio cyprinus*, de la Seine (on en a trouvé d'autres espèces ou variétés dans la Somme, et dans le Danube) les lamproies de mer et d'eau douce, *Petromyzon marinus* et *fluviatilis*, dont la chair très-tendre et savoureuse était tellement appréciée chez les Romains, qu'ils entretenaient ces poissons dans des viviers afin de pouvoir en disposer pour leurs grands repas, le *Whitebait*, petit poisson blanc d'un goût très-délicat, que l'on pêche dans la Tamise près de Londres, et qui ne peut être transporté qu'à une petite distance sans perdre plus ou moins de sa qualité exquise.

Quelques poissons renferment habituellement ou dans certaines circonstances des principes immédiats particuliers qui rendent leur chair vénéneuse, notamment dans les mers équatoriales. D'après W. Ferguson, la sardine dorée aux Antilles est vénéneuse en tout temps; d'autres poissons n'acquièrent que dans des cir-

(*) Voyez plus loin la composition immédiate, comparée de divers poissons.

constances particulières de semblables propriétés sous l'influence des saisons, du développement de principes toxiques ou morbides ou encore d'une nourriture spéciale (*). C'est surtout durant les saisons chaudes que les accidents dus à l'usage de ces poissons délétères ont été observés ; on a signalé au nombre de ces poissons accidentellement vénéneux : la dorade, le king-fish, *Scomber maximus*, l'anguille ordinaire (Orfila), le chien de mer, phoque (Sauvage), le hareng des Antilles (Ferguson).

M. Jouan, capitaine de frégate et membre de la Société des sciences naturelles de Cherbourg, en décrivant la faune de la Nouvelle-Calédonie, où la France a fondé, presque aux antipodes, un établissement colonial, disait, dans l'une des dernières réunions des Sociétés savantes tenues en 1863 à la Sorbonne, que le poisson contribue pour beaucoup à la nourriture des naturels de cette grande île (**) : aussi est-ce une abondante ressource pour les Européens; malheureusement, ajoute-t-il, quelques espèces sont vénéneuses, les unes en tout temps, les autres à certaines époques et dans certaines localités. Parmi les espèces toujours vénéneuses viennent en première ligne le *Coffre quadrangulaire*, l'*Ostracion cornutus*, le *Tetrodon ægocephalus*, et probablement les autres Tétrodons. L'aspect repoussant de la plupart de ces espèces n'engage pas à en manger, mais il en est d'autres, parées de belles couleurs ou analogues à d'excellentes espèces de nos mers, qui ne sont pas moins dangereuses; on cite notamment un *Serran* d'un rouge magnifique déterminé par de nombreuses taches vermillon sur un fond plus pâle. On doit se défier des *Sphyrènes* et d'un Percoïde appelé *N'djou* par les habitants de l'île des Pins : c'est peut-être celui dont parle le P. Montrouzier sous le nom *Lethrinus Mambo*, que l'on mange sans danger tant que sa taille ne dépasse pas treize centimètres,

(*) On pourrait comprendre l'influence qu'exercerait la nourriture des poissons sur les qualités de leur chair, en considérant, ainsi que je l'ai constaté relativement à des tanches et à des carpes, que ces poissons peuvent accumuler dans leurs tissus des substances étrangères âcres et très-odorantes, qu'ils absorbent dans des eaux ne contenant que des traces de ces substances.

(**) Elle s'étend du S.-E. au N.-O., entre les parallèles de 20° et 22° 1/2 de latitude australe, et les méridiens de 161° et 161° 1/2 à l'est du méridien de Paris; sa longueur est de 270 kilomètres et sa largeur moyenne de 55 kilomètres, entourée d'un immense récif madréporique qui tient enclavés une multitude d'îlots. Ce n'est guère que depuis l'occupation française que l'on a pu obtenir, sur les productions naturelles, des renseignements précis, qui s'augmenteront à mesure que l'on pénétrera plus avant dans l'intérieur de l'île.

mais qui devient très-vénéneux lorsqu'il atteint une longueur de soixante-dix à quatre-vingt-dix centimètres.

Le plus dangereux des poissons néo-calédoniens est la petite sardine *Meletta venenosa* (Cuvier et Valenciennes), qui a causé la mort de plusieurs personnes au commencement de notre occupation.

La propriété vénéneuse de ces sardines se manifeste, au dire des indigènes, lorsqu'elles se nourrissent d'une espèce de monade tantôt rouge, tantôt verte, qui parfois couvre la mer sur une grande étendue.

La plupart des œufs de poisson ont des propriétés alimentaires parfaitement établies, bien que leurs principes immédiats albumineux diffèrent de l'albumine des œufs de poule, d'après les recherches de MM. Valenciennes et Fremy; quelques-uns ont parfois manifesté sur certaines personnes une action purgative et même jusqu'à un certain point délétère. On peut citer notamment à cet égard les œufs du *Cyprinus barbus*, barbeau, barbot, ou barbillon, ainsi nommé en raison des quatre barbillons que présente sa mâchoire supérieure. Les œufs de plusieurs esturgeons préparés particulièrement en Russie constituent une substance très-nutritive, connue sous le nom de *caviar*. Nous donnerons plus loin des détails sur le caviar, en indiquant la composition les propriétés de divers produits tirés des animaux.

CRUSTACÉS.

La classe des *Crustacés* offre plusieurs espèces dont la chair, très-agréable à manger, est douée de qualités nutritives et réparatrices éminentes, pourvu que l'on n'en consomme pas des quantités excédant les forces digestives et les besoins de l'alimentation normale; ces propriétés, on le comprend sans peine, comme celles de toutes les substances alimentaires, varient dans leurs influences sur les différents individus, suivant les idiosynchrasies ou dispositions particulières de chacun.

Parmi les crustacés décapodes qui fournissent largement à notre alimentation, l'*écrevisse* ordinaire, *Cancer astacus*, occupe le premier rang. Sa qualité excellente est surtout appréciée lorsqu'elle habite des eaux courantes naturelles. Très-bonne à manger durant tout l'hiver, c'est surtout à l'époque du printemps (en mars et avril) qu'elle réunit les conditions les plus favorables, car alors tous ses œufs sont développés; ils ajoutent beaucoup à

la quantité de nourriture qu'elle fournit et qui se trouve, par cela même, à la fois plus agréable et plus variée. Le homard, *C. gammarus*, et la langouste (*), décapodes macroures, que l'on prend dans la mer et qui approvisionnent nos marchés presque en toute saison, se rapprochent beaucoup de l'écrevisse pour la qualité et la saveur agréable de la chair, qui toutefois est plus compacte. On emploie plusieurs autres espèces également comestibles parmi les crabes, le tourteau, *C. agarus*, et l'étrille, *C. puber.*

Plusieurs espèces de crevettes de différentes grosseurs se trouvent en grande quantité, les unes sur les côtes de Normandie et d'Angleterre, les autres en Provence; leur chair a de l'analogie avec celle des écrevisses, mais son goût est moins délicat; on ne trouve pas d'ailleurs dans ses enveloppes un principe aromatique comparable à celui qui réside dans les enveloppes des écrevisses. Celles-ci, en effet, peuvent communiquer une partie de ce principe odorant et sapide à différentes préparations alimentaires que l'on aromatise ainsi, en les rendant en même temps beaucoup plus agréables au goût et peut-être plus digestibles.

MOLLUSQUES.

Certains *mollusques* de la classe des *Acéphales* fournissent une partie notable des substances azotées nécessaires à la nutrition de l'homme et concourent à accroître la variété des aliments qui est favorable à l'entretien des forces digestives. C'est dans cette classe que se trouve le plus important des mollusques comestibles, l'huître, *Ostrea edulis.*

Les huîtres, dont les œufs nagent en liberté lorsqu'elles vont éclore, se fixent aux rochers situés près des côtes; superposées et bientôt adhérentes les unes aux autres par la sécrétion calcaire et organique feuilletée qui constitue leur coquille graduellement épaissie (**), elles forment des bancs plus ou moins épais.

L'huître étant destinée à vivre au repos est alimentée chaque fois que ses valves s'entr'ouvrent, par l'eau de la mer, qui lui apporte le frai des poissons, des animalcules et diverses sub-

(*) Qui s'en distingue parce qu'elle ne présente pas ces pinces volumineuses, remplies de masses charnues, délicates, qu'on trouve chez le homard.

(**) Les jeunes huîtres sécrètent, en effet, peu à peu la substance calcaire et la matière organique qui doit constituer leurs *coquilles*, comme les corps organiques vivants, dans les plantes, sécrètent la cellulose constituant la plus grande partie des cellules qui les enveloppent.

stances que l'huître absorbe et digère. Il faut trois années pour que ces mollusques atteignent les dimensions convenables.

Les bancs d'huîtres attaqués à la drague, au fond de la mer, ne donnent pas directement les meilleurs produits comestibles, car l'huître, chaque fois qu'elle ouvre ses valves, se trouvant en contact avec les eaux souvent troubles et vaseuses de la mer, s'imprègne de l'odeur marécageuse et des matières âcres parfois dominantes dans ces eaux. Depuis des temps reculés on a reconnu que pour débarrasser les huîtres de ces matières étrangères il fallait les faire séjourner dans des bassins à fond pierreux, exempts de vase, en communication avec l'eau de la mer, qui s'y renouvelle en s'introduisant dans les bassins à marée haute et s'écoulant en partie à chaque marée basse (*). L'eau, dans ces bassins profonds seulement de 1 mètre à 1m,50, est éclaircie par le repos et, restant tranquille durant l'intervalle de temps entre chaque marée, se maintient limpide ; les huîtres s'y débarrassent des matières étrangères qui altéraient leurs qualités organoleptiques ; l'eau qu'elles retiennent est bientôt après tellement modifiée par leur influence, qu'elle acquiert une saveur agréable et contient une substance albuminoïde douce et nutritive (**). Les huîtres convenablement parquées de Hollande, d'Angleterre et sur nos côtes de la Manche, notamment de la Normandie et de la Bretagne, surtout celles de Granville et du rocher de Cancale, sont d'excellente qualité. On estime beaucoup aussi les petites huîtres d'Ostende, tandis que les huîtres des grandes espèces communes dans le midi de la France sont moins savoureuses. Les huîtres vertes de Marennes, dans le département de la Charente-Inférieure, ont une saveur particulière, fort agréable, et sont des plus estimées.

Au dire d'Hippolyte Cloquet (*Faune médicale*, t. I, p. 442), on se procure sur le littoral de la Méditerranée une espèce de la famille des Ostracés, *Anomia ephippium*, dont la qualité n'est pas inférieure à celle des huîtres communes ; les pêcheurs de la Ro-

(*) Pline attribue l'invention de l'art de parquer et d'engraisser les huîtres à Sergius Orata, qui a réalisé des benéfices considérables, en exploitant ses parcs établis aux environs de Baïes. Trajan, jusque dans le pays des Parthes, reçut des huîtres fraîches que lui expédiait Apicius, habile dans l'art de les engraisser et d'assurer leur conservation durant les transports, bien moins rapides en ces temps reculés qu'aujourd'hui.

(**) Voy. dans le chap. XII la composition et les propriétés de l'eau des huîtres, et de la substance charnue des huîtres elles-mêmes.

chelle la nomment *éclair*, en raison de la lueur phosphorescente qu'elle répand ; ils la font cuire pour la manger.

La pêche des huîtres se fait à la drague, sorte de rateau garni d'une poche en treillis, de lanières de cuir, qu'un bateau traîne sur les bancs; généralement en France elle a lieu du mois de septembre au mois de mai ; c'est effectivement pendant les mois qui dans leurs noms ont des R, *mensibus erratis*, que les huîtres sont meilleures à manger ; pendant les mois qui suivent, elles sont plus maigres et il est bien plus difficile de les conserver fraîches durant les transports à de longues distances. L'huître sortie de l'eau ne résiste pas aux grands changements de la température qui, trop basse, l'expose à être gelée, et trop élevée la fait également périr. A peine morte, surtout en été ou dans les locaux échauffés, l'huître entre en putréfaction et occasionne, si on la mange en cet état, par son odeur fétide, une sensation extrêmement désagréable : aussi doit-on consommer les huîtres vivantes ; il est presque toujours facile de s'en assurer, soit à son aspect général et à la turgescence de toutes ses parties qui doivent être exemptes d'odeur fétide et de volumineuses bulles de gaz, soit et plus sûrement encore en faisant tomber une goutte de jus de citron sur les bords rétractiles de son manteau, qui, par leur froncement, annoncent la vitalité, tandis que l'absence de tout mouvement perceptible indiquerait que l'animal est mort et sans doute déjà en proie à la fermentation putride.

La moule commune, *Mytilus edulis*, se reconnaît facilement à la couleur brune bleuâtre de sa coquille bivalve, close, oblongue, conique d'un bout, arrondie vers l'autre extrémité, un peu anguleuse à son bord dorsal et renflée dans les parties antérieures. Le corps de l'animal est ovoïde, déprimé, enveloppé de son épais manteau adhérent ; son pied est linguiforme, uni par plusieurs muscles rétracteurs à un byssus situé à la partie postérieure.

La moule est très-abondante sur les côtes des mers de l'Europe ; elle est employée comme substance alimentaire depuis la plus haute antiquité; on la pêche en tout temps, mais de préférence depuis le mois de septembre jusqu'au mois de mai.

On consomme parfois les moules crues, mais elles sont en général préférées cuites; c'est un aliment agréable et sain, auquel on reproche toutefois d'occasionner quelques indispositions, même des empoisonnements accidentels, fort rares en tout cas, et dont on ignore les causes; celles-ci pourraient bien dépendre

aussi des quantités exagérées que l'on consomme quelquefois par inadvertance (*).

Le *Mytilus lithophagus*, connu dans le Midi sous la dénomination de *datte de mer*, est doué d'une saveur agréable, comme poivrée, qui plaît aux habitants de nos contrées méridionales.

Quant aux *moules d'eau douce* que l'on rencontre dans nos rivières, elles sont comestibles crues ou cuites et alimentaires, sans aucun doute, mais leur saveur fade engage peu de personnes à les consommer.

Sur les côtes de la Bretagne, on pêche un petit coquillage désigné au Muséum d'histoire naturelle sous le nom de vignot (*Turbo littoralis*), dont nous indiquerons plus loin la composition immédiate et la préparation.

Ce ne sont pas seulement aujourd'hui les mollusques aquatiques qui nous procurent des produits animaux comestibles, on utilise encore des aliments riches en substances azotées en faisant usage des mollusques terrestres de la même classe, notamment de gros *limaçons*, désignés sous le nom d'*escargots*.

Depuis très-longtemps on consommait dans les campagnes comme substance alimentaire plusieurs espèces de limaçons, notamment l'*escargot comestible*, *Helix pomatia*, appelé vulgairement *colimaçon des vignes* ou *vigneronne*.

La consommation des escargots a pris depuis quelques années un développement si considérable dans Paris, qu'il fait concurrence, chez les marchands de vin surtout, à la vente des huîtres, qui elle-même est en voie de progrès. Nous indiquerons plus loin la composition immédiate de ces mollusques terrestres.

On calcule que les escargotières du Poitou, de la Bourgogne et de la Champagne, expédient chaque jour sur les marchés de la capitale environ 100 000 douzaines d'escargots, représentant 12 600 kilos de la substance charnue cuite, ou dans le cours d'une année 4 599 000 kilos.

(*) La plupart de ces accidents, peu graves, semblent d'ailleurs pouvoir être attribués à des dispositions particulières (ou idiosynchrasies), car souvent les mêmes personnes en sont atteintes en compagnie d'autres individus qui n'éprouvent rien de semblable. On a cru reconnaître une cause d'indispositions plus générales dans la présence de l'oxyde de cuivre provenant du doublage des navires, mais cette influence d'un oxyde, dont on n'a pas déterminé les doses, est demeurée douteuse.



REPTILES.

Parmi les *Reptiles*, ceux de l'ordre des Chéloniens (remarquables par leur carapace et leur plastron superficiellement cornés, formant voûte au-dessus de l'animal et plane au-dessous, qui, intérieurement doublés d'une couche osseuse, enveloppent tout le corps, laissant par des ouvertures sortir la tête, les membres et la queue); les tortues fournissent une substance alimentaire sinon très-réparatrice, du moins aussi nutritive que beaucoup d'autres matières azotées, et susceptible de recevoir des préparations et des condiments qui la rendent fort agréable à manger.

La tortue franche, *Testudo marina*, représente la plus grande espèce et la plus estimée pour sa chair délicate et tendre. Elle peut attendre un poids de 200 à 300 kilos. On prétend en avoir vu de plus volumineuses encore, pesant au delà de 400 kilos. Elle s'emploie particulièrement pour la confection de potages savoureux extrêmement substantiels, et l'on imite grossièrement ceux-ci en Angleterre dans une préparation dite *mock-turtle-soup*, en substituant les parties charnues et gélatineuses de la tête de veau fortement assaisonnées à la tortue franche. Mais on ne saurait ainsi obtenir, à beaucoup près, l'exquise saveur du véritable *potage à la tortue*.

Une espèce de tortue appelée caret, *Testudo caretta*, L., qui habite les mers des contrées équatoriales, fournit par sa carapace la substance employée sous le nom d'*écaille* chez les tabletiers et les fabricants de peignes. Souvent unie à l'ivoire, incrustée d'or ou d'argent, prenant un beau poli, cette substance dure, translucide, nuancée de zones brunes, rougeâtres ou orangées, contribue à l'élégance des formes, à la variété d'aspect d'une foule d'objets, de menus ustensiles et de meubles de luxe.

La tortue d'eau douce, *Testudo lutearia*, L., qui abonde dans les marécages de la Provence, sur les bords du Rhône et en Sardaigne, ainsi que la tortue ronde, *Testudo orbicularis*, qui vit dans les lacs et les fleuves de l'Europe et que l'on nourrit en Prusse dans des viviers, donnent une chair comestible moins estimée que celle la grande tortue marine, dite *franche* ou *verte*.

Les tortues de terre, notamment la tortue officinale, la plus



commune, fournissent également une substance alimentaire saine, mais moins délicate que les précédentes (*).

La classe des Reptiles présente encore dans l'ordre des Batraciens des animaux à chair comestible, mais dont l'importance au point de vue qui nous occupe est très-faible.

La grenouille commune, *Rana esculenta*, habite en si grand nombre les bords des rivières tranquilles, les étangs et les marécages, que son chant ou coassement monotone devient fatiguant pour les habitants des alentours. Cette espèce est particulièrement appliquée à l'usage alimentaire. Parmi les différentes espèces, toutes comestibles, on donne la préférence aux grenouilles grandes, vertes, tachetées de brun, avec trois raies jaunes sur le dos. Chez nous, on ne vend sur les marchés que le train de derrière dépouillé; en Allemagne, on ne rejette que la peau et les intestins. La chair des grenouilles, assez recherchée des peuples du continent de l'Europe, est très-tendre, molle, peu substantielle et un peu fade; elle offre quelque analogie avec la chair des très-jeunes poulets, et, comme celle-ci, paraît convenir aux personnes convalescentes qui commencent à faire usage des viandes légères; toutefois, elle ne suffirait pas au rétablissement de leurs forces (**).

Les Anglais ne font aucun cas de cet aliment peu réparateur et se moquent des habitants de plusieurs contrées de l'Europe continentale qu'ils supposent tous grands amateurs de grenouilles. Les anciens ne paraissent pas avoir fait usage de cet aliment. En revanche les médecins de l'antiquité attribuaient de merveilleuses propriétés curatives aux grenouilles, dont ils prescrivaient une foule de préparations bizarres; celles-ci étaient fort recommandées par Dioscoride et dans les anciennes pharmacopées, contre des maladies généralement incurables. Aujourd'hui nos savants docteurs ne les prescrivent guère qu'au nombre des ali-

(*) On conserve plusieurs petites espèces de ces tortues en les tenant sur des dalles humides par l'eau renouvelée; elles se nourrissent de pain et de salade; leur vitalité particulière m'a paru très-remarquable, elle se conserve pendant deux et même trois heures dans toutes les parties du corps après que l'on a complétement tranché le col : au bout de ce temps, si l'on excite la bouche, quoique la tête soit entièrement séparée, elle peut encore mordre assez fortement; si l'on appuie sur les pattes, elles se retirent plus ou moins vivement; on voit enfin dans les viscères des battements continuels.

(**) La Société d'acclimatation vient tout récemment d'introduire en France une grande espèce de grenouille comestible, dénommée *grenouille-bœuf*, bien qu'elle soit extrêmement loin d'égaler en grosseur l'animal dont on a emprunté le nom pour la qualifier ainsi.

ments légers et pour la préparation de quelques bouillons médicinaux.

INSECTES.

En terminant ce chapitre, nous ne mentionnerons les insectes que pour citer comme substance alimentaire le miel des abeilles, dont il sera question plus loin parmi les aliments sucrés. Nous exposerons dans le chapitre suivant les ressources alimentaires que trouvent les Chinois en consommant divers insectes, leurs larves ou leurs chrysalides, ainsi qu'un grand nombre d'animaux négligés chez nous ou repoussés de la consommation. Mais d'abord nous indiquerons quelques nouvelles espèces d'animaux comestibles à notre usage, dont on a dans ces derniers temps proposé ou expérimenté l'introduction en France.

V

NOUVELLES ESPÈCES ET RACES D'ANIMAUX COMESTIBLES.

RACES ÉTRANGÈRES AMÉLIORÉES. — HISTORIQUE DE QUELQUES INTRODUCTIONS EN FRANCE. — ESSAIS D'ACCLIMATATION. — VIANDE DE CHEVAL. — ANIMAUX ET SUBSTANCES ALIMENTAIRES CONSOMMÉS EN CHINE.

Races étrangères améliorées.

Il y aurait sans doute lieu d'ajouter à nos animaux de boucherie quelques nouvelles espèces, races ou variétés étrangères, douées de qualités spéciales ; déjà dans cette voie nous avons fait plusieurs emprunts fructueux à l'Angleterre, où d'habiles éleveurs sont parvenus, par des sélections très-attentives et persévérantes, à obtenir et fixer des races, façonnées, en quelque sorte, en vue de cette application, pour la nourriture économique des hommes. Chez ces races *améliorées*, en effet, les os sont moins volumineux; les masses charnues, que l'on préfère au point de vue de l'alimentation, sont plus développées, tandis que les parties de l'animal qui fournissent des substances comestibles moins estimées, sont amoindries : ainsi, la tête est moins forte, les pieds sont plus petits, en sorte que, pour d'égales quantités de fourrages et d'aliments divers consacrés à l'élevage et à l'engraissement, les quantités et la qualité des meilleurs viandes comestibles obtenues se trouvent augmentées. Ces remarquables résultats, maintenant acquis, ont rendu célèbre le nom de Backwell; ils se sont propagés chez nous, soit directement, soit à l'aide de quelques croisements heureux parmi nos races bovines, ovines et porcines. Les efforts de notre grande Société d'acclimatation s'étendent bien plus loin et vont chercher dans toutes les régions du globe de nouvelles espèces animales à introduire en France, venant, il est vrai, dans des circonstances moins favorables, après les essais recommandés en différentes occasions par un si grand nombre de voyageurs et de missionnaires.

Le plus gros et le plus précieux des oiseaux de nos basses-cours, le dindon, est d'origine américaine; il en est de même

du canard musqué, une autre de ces anciennes acquisitions, et des plus utiles, qui s'est allié avec le canard de nos fermes.

A l'époque de la conquête, le dindon existait à l'état sauvage dans les Cordillères depuis l'isthme de Panama jusqu'à la Nouvelle-Angleterre. Cortez raconte que plusieurs milliers de ces oiseaux domestiques étaient nourris dans les basses-cours du château de Montézuma.

Du Mexique, les Espagnols les introduisirent au Pérou et dans les Antilles. Lorsque les Anglais abordèrent en Virginie, en 1584, déjà les dindons étaient depuis cinquante ans introduits en Espagne, en Italie et en Angleterre.

Le canard musqué se rencontre à l'état sauvage sur les bords de la Magdalena. Les anciens Mexicains possédaient des canards domestiques auxquels ils arrachaient chaque année les plumes, objet d'un commerce important (Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*).

Historique de quelques introductions. — Essais d'acclimatation.

On comprend que les nouvelles introductions utiles soient aujourd'hui plus rares à trouver. Plusieurs des efforts tentés dans cette direction semblent même devoir demeurer infructueux. C'est ainsi que le lama, l'unique animal capable, malgré sa faiblesse, de servir aux transports à dos dans les Andes, bien moins intéressant au point de vue de sa chair, a disparu, sous ce rapport, devant le mouton amené d'Europe (Boussingault) (*). L'autruche, que l'on a sérieusement proposée comme animal de boucherie, dépasserait énormément le volume de nos oiseaux de basse-cour, mais serait bien loin, très-probablement, d'atteindre jamais leur fécondité et leur production économique.

Jusqu'en 1857, on regardait comme à peu près impraticable la reproduction en captivité et la domestication de l'autruche; M. Hardy, le premier, montra par des expériences faites à la pé-

(*) Toutefois je dois dire que la Société d'acclimation place au premier rang des introductions utiles en France ces ruminants des Andes, désignés sous les noms de lamas, d'alpacas et de vigognes, ces deux derniers appréciables surtout au point de vue de leur belle toison, qui sert à fabriquer les étoffes brillantes improprement appelées *alpaga*.

Les lamas et les alpacas, introduits depuis cinq ans en Australie, s'y sont rapidement propagés; les efforts en France n'ont pas été aussi heureux jusqu'ici.

pinière d'Hamma, en Algérie, que le succès était possible. De son côté, M. Demeure, peu de temps après, obtint des résultats semblables, à Florence, dans le beau Jardin zoologique du prince Demidoff, sis à San-Donato. L'autruche s'est aussi reproduite depuis lors au Buen-Retiro, dans un des parcs de la reine d'Espagne, mais là, de toute la couvée, il ne vint à bien qu'un seul petit. Les meilleurs résultats à cet égard ont été observés dans le Jardin zoologique de Marseille, où M. Suquet obtint, d'une couvée de treize œufs, onze petits dont dix ont survécu; il est vrai que l'incubation avait duré au moins 45 jours et exigé la participation du mâle qui, vers la fin surtout, remplaçait fréquemment la femelle sur le nid (Voy. les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1861).

Sans doute, on peut espérer encore dans cette voie de nouveaux échanges entre les nations, et des acquisitions utiles au bien-être de leurs habitants; toutes les tentatives en vue d'y parvenir sont dignes d'éloges et d'encouragements.

Viande de cheval.

Suivant une voie parallèle, on a vivement débattu dans ces derniers temps une question assez grave en apparence au point de vue de l'alimentation publique : il s'agissait d'introduire la chair du cheval dans la consommation habituelle, usage assez répandu puis abandonné dans quelques contrées de l'Allemagne et en Suède. Cette viande est débitée dans la commune de Vilvorde, près de Bruxelles : un médecin de la localité la préconise pour l'usage alimentaire (Extrait d'une lettre du bourgmestre de Bruxelles au préfet de police de Paris, 1850).

Notre grand chirurgien Larrey, Renault d'Alfort et l'un de nos savants professeurs du Muséum d'histoire naturelle, ont préconisé cette viande comestible comme l'une des plus précieuses ressources négligées à tort chez nous. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire demandait qu'elle fût publiquement offerte aux consommateurs, au moins dans des boucheries spéciales.

Sans aucun doute, les chevaux abattus par suite d'accidents qui les ont surpris en pleine santé, dans toute leur force et leur embonpoint, donnent une chair comestible d'excellente qualité ; non pas toutefois, comme on l'a prétendu, entièrement semblable à celle du bœuf: elle se rapprocherait plutôt de la viande des daims ou des chevreuils ; mais, en somme, elle est agréable à manger sous la forme de rôti et susceptible de fournir un bouillon de

bonne qualité, bien que son arome diffère sensiblement de celui du bouillon de bœuf.

Fort heureusement, au surplus, ce n'est qu'exceptionnellement, et en général pendant la saison des fortes gelées, que les animaux des différentes races chevalines sont abattus dans cet état de pleine vigueur : le plus grand nombre, arrivant près du terme de leur existence, tombent sous le couteau de l'équarisseur, épuisés de fatigues et souvent de maladies (*).

Dans leur état de maigreur et d'affaiblissement ordinaire à ce moment, on pourrait sans doute en extraire encore de la chair comestible; mais, indépendamment du dégoût qu'elle inspirerait, sa nature coriace et peu sapide la ferait en général rejeter de la consommation.

Ce sont même ces mauvaises qualités, observées dans les circonstances les plus générales, qui ont surtout accrédité le préjugé contraire à l'usage de la viande de cheval.

Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, de 1860 à 1863, fit les plus grands efforts pour mettre en honneur la chair de cheval à Paris et dans toute la France ; il fit de ses recherches et de ses excitations sur ce point l'objet d'un discours à l'Académie des sciences en 1861 : « Si le cheval, disait-il, était un animal rare, s'il venait de loin, il aurait sans doute un plein succès, comme le canna, dont lord Hill offrit, en 1858, dans un banquet, la viande à la reine d'Angleterre, à l'Empereur des Français et à un grand nombre de personnages. C'était un bon moyen de vaincre le préjugé, qui d'ailleurs n'est plus, chez nous, aussi général qu'on le suppose. Les distributions assez copieuses qui ont été faites à l'École d'Alfort, de bonne viande de cheval, le grand nombre d'amis de la science et d'amateurs qui se sont empressés de se réunir, en vue d'apprécier cette substance nutritive, prouvent que les hommes de progrès et les gens mal nourris sont prêts à encourager cette consommation ou à profiter de l'économie

(*) A la vérité la plupart des maladies susceptibles de se transmettre aux hommes qui sans précautions dépècent les animaux, ne semblent pas pouvoir occasionner d'affections spéciales chez les personnes qui consomment les viandes obtenues dans ces conditions. Des faits nombreux consignés par Huzard dans ses rapports et ses observations sur les armées de Sambre-et-Meuse, nourries avec la chair de bœufs atteints d'épizooties contagieuses, et les expériences sur les animaux effectuées par Renault, médecin-vétérinaire, directeur d'Alfort, ont paru démontrer l'innocuité de toutes ces viandes dans l'alimentation des hommes, du moins pendant la durée des observations que l'on a faites sur cette alimentation passagère.

qu'elle procure. Tout doit donc faire espérer que les propriétaires et les fermiers n'hésiteront plus à utiliser ainsi leurs chevaux, mis accidentellement hors de service; que les armées en campagne ne laisseront plus perdre les chevaux tués à la guerre, surtout lorsqu'ils seront bien convaincus que souvent ils peuvent, de cette manière, se procurer de la viande préférable à celle des bœufs exténués de fatigue, à la suite des expéditions lointaines; que les matelots, dans les longues traversées, se garderont bien de jeter par-dessus le bord les chevaux tués ou gravement blessés, par accident. Dans de telles circonstances, la viande de cheval offre une précieuse occasion de varier, en l'améliorant, au moins pendant quelques jours, le régime des salaisons, régime peu salubre lorsqu'il se prolonge sans interruption, durant les longues traversées (*). »

En tout cas, au point de vue économique, le cheval ne saurait devenir un animal de boucherie, car son élevage, son entretien et son engraissement seraient plus dispendieux, et le produit serait moins profitable, lors même que sa chair serait vendue au même prix que celle du bœuf et sans qu'on fût obligé de cacher, comme aujourd'hui, l'origine de la viande ainsi offerte aux consommateurs.

Il ne faudrait pas croire d'ailleurs que le préjugé en question eût créé un obstacle insurmontable à la consommation de la viande obtenue des chevaux en bon état, qui périssent accidentellement, car, tout en respectant ce préjugé, certains marchands parviennent presque toujours à éviter la perte de cette substance alimentaire, de qualité irréprochable : seulement ils s'abstiennent de signaler aux consommateurs sa véritable origine.

On ménage avec autant de soin un semblable préjugé, également très-répandu, lorsqu'on livre aux consommateurs, dans les mêmes établissements, les *carnassiers d'une petite espèce féline*, élevés et nourris avec un grand soin, non pas, il est vrai, en vue de cette destinée, mais qui n'en fournissent pas moins à l'occasion une sorte de fourrure et une chair nutritive de bonne qualité, offrant, après la cuisson suivant la méthode ordinaire, une très-grande analogie d'aspect et de goût avec la chair du lapin.

(*) Dans la dernière campagne de Crimée, tous les hommes de deux batteries d'artillerie ont ajouté à leurs rations la chair des chevaux réformés, et, sous l'influence d'une nourriture devenue dès lors très-réparatrice, ils ont mieux résisté, suivant le rapport de M. Baudens, chirurgien en chef, aux affections endémiques que les autres corps de l'armée.

Animaux et substances alimentaires consommés en Chine.

Ce n'est pas en secret qu'on livre pour la consommation, en Chine, de nombreux animaux, généralement exclus, chez nous, du régime alimentaire des populations.

On remarque sur les marchés, dans les villes du Céleste-Empire, avec tous les attributs caractéristiques des différentes races, et conservant leurs longues queues : les *chiens*, les *chats*, les *rats*, dépouillés et suspendus par le cou aux traverses et aux montants des boutiques (*). En Chine, la *viande de cochon*, dit Geoffroy Saint-Hilaire, est considérée comme étant de première qualité, celles du *cheval* et du *chien* sont classées parmi les viandes de basse boucherie.

Pour expliquer comment les Chinois ont été conduits, d'âge en âge, à réunir dans leur régime alimentaire une foule de productions animales négligées chez nous, et à exclure, traditionnellement aussi, plusieurs des aliments que nous regardons à juste titre comme doués d'énergiques propriétés réparatrices, il faut dire que, dans ces contrées si populeuses, l'insuffisance accidentelle des récoltes occasionne parfois, à de plus ou moins longs intervalles, d'effroyables disettes qui déterminent les habitants

(*) On nourrit pour l'usage alimentaire, et jusqu'à complet engraissement, en Chine, parmi toutes les classes de la société, à l'aide des résidus de la table, du riz cuit à l'eau et des poissons secs, une race de chiens du genre chien-loup, à corps de chacal, oreilles droites, et museau effilé, désigné par Isidore Geoffroy Saint-Hilaire sous le nom de *chiens de boucherie de Chine*. Cette race est en outre caractérisée par la teinte brune foncée de l'intérieur de la gueule. On élève pour la même destination une belle race de chats retenus dans les habitations par une chaîne et un collier, également engraissés au logis; enfin on favorise, dans des vues semblables, la reproduction et l'engraissement d'une variété de gros rats, en mettant à la disposition de ces rongeurs de nombreux nichoirs en poterie, sorte de volumineuses bouteilles à goulots très-courts, rangés côte à côte comme certains nids de pigeons ou de moineaux francs et qui permettent de s'emparer en temps utile et sans peine de toute la nichée.

Au moment où, quelques années avant le voyage de la commission française, en 1844, M. de Besplat, commandant de *l'Audacieuse*, terminait ses approvisionnements et allait faire voile pour Cherbourg, on lui annonça que les marchands chinois avaient compris dans le bétail vivant, embarqué, un chien très-gras qui, comme on le pense bien, eut la vie sauve.

J'ai puisé la plupart de ces données positives sur les travaux et les habitudes des Chinois, la culture, la préparation, les usages du thé, leur régime alimentaire, etc., dans les relations directes et les écrits de M. de Montigny, notre consul à Shang-Haï, et des zélés et intrépides voyageurs MM. Isidore Hedde, Casimir Lecomte, Natalis Rondot, Haussemann et Renard.

malheureux à essayer de toutes les ressources alimentaires, même les plus inusitées (*).

Il faut ajouter qu'au milieu des rivières, des canaux, des jardins, qui couvrent presque tout le pays plat, les trop rares pâturages permettent à peine d'entretenir les animaux de l'espèce bovine, nécessaires aux travaux des champs, et qui ne comptent guère comme animaux de boucherie; que le lait, même des vaches, peu abondant en raison du travail que l'on exige d'elles, suffit seulement pour l'élevage des veaux, à ce point que cet aliment est totalement exclu de la nourriture des hommes, et qu'en vue de mieux assurer ces dispositions inspirées par la nécessité même, les économistes de cette antique nation sont parvenus à exciter chez le peuple une répugnance profonde contre tous les produits du lait, en plaçant au nombre des préceptes inculqués à l'enfance que ce liquide n'est autre chose que du *sang blanc*. On peut toutefois remarquer sur les marchés chinois plusieurs sortes de fromages, mais ce ne sont pas des produits animaux; on les prépare, en Chine, à l'aide des graines de légumineuses alimentaires, comprenant plusieurs variétés de pois et de haricots, contenant en réalité de la caséine végétale : on voit que la population chinoise, sans avoir découvert, sans connaître même, ce principe immédiat, utilise ses réactions chimiques et ses propriétés alimentaires.

Nous croyons devoir citer encore plusieurs substances animales, habituellement préparées en Chine pour la nourriture de

(*) On a vu pendant ces calamités publiques qui déciment les populations, une foule de gens affamés prolonger de quelques jours leur misérable existence, en mangeant une sorte d'argile douce, dont j'ai reçu un échantillon et qui contenait à peine des traces d'une substance azotée, peut-être assimilable.

Humboldt, Breschet et Hippolyte Cloquet ont cité un assez grand nombre de faits qui montrent qu'une sorte de dépravation de l'appétit porte les habitants des régions équatoriales à manger des terres alumineuses ou magnésiennes, en tout cas douces au toucher.

Cette pratique est en général décidée d'abord par la faim ou par un besoin impérieux. On parvient ainsi à distendre les intestins, à *tromper* la faim, pour ainsi dire.

Cette sorte de maladie est plus rare dans les régions du nord, où les besoins d'aliments réels se fait sentir avec bien plus d'énergie que sous la zone torride.

M. de la Billardière raconte que les habitants de la Nouvelle-Calédonie n'ont pas d'autre aliment pendant la durée de disettes passagères.

Humboldt assure que chaque individu consomme journellement dans ces conditions 700 grammes de terre argileuse.

Vauquelin a donné les résultats de l'analyse de la terre *comestible* dans la Nouvelle-Calédonie : il y a reconnu 0,37 de magnésie, 0,36 de silice et 0,17 d'oxyde de fer.

l'homme, ce sont : 1° un mets gélatineux obtenu des tendons des jambes de cerfs et de plusieurs animaux ; ces tendons sont préalablement réduits en fibrilles par une énergique trituration, puis dissous à l'aide de l'ébullition prolongée dans l'eau (procédé analogue à celui que l'on suit chez nous pour fabriquer la gélatine, avec les tendons et les rognures de peaux des moutons, des bœufs et des veaux) ; 2° les vessies natatoires épaisses du Diodon, dites *estomacs de poisson*, qui fournissent également des mets gélatiniformes ; 3° les *ailerons de requins*, sortes de nageoires transformables, partiellement aussi, en substance gélatineuse, par une longue ébullition ; 4° les *holothuries*, dites *limaces ou biches de mer* (zoophytes échinodermes pourvus de suçoirs extensibles et rétractiles), recueillis près des côtes : ces animaux mous, à peau brune et rugueuse, fendus en deux, laissent écouler un liquide abondant ; les Chinois en préparent une sorte de potage mucilagineux au milieu duquel nagent les lambeaux tenaces de la peau gonflée (*) ; c'est encore pour obtenir un de leurs potages mucilagineux des plus estimés, que les Chinois se procurent à un prix élevé les fameux *nids d'hirondelles*, dont nous indiquerons plus loin la véritable nature, les propriétés réelles et la composition chimique.

On observe en outre parmi les substances animales dont se nourrit la population du Céleste-Empire, les *crapauds* et les *grenouilles*, offerts, vivants ou dépouillés, sur les marchés des villes ; des *rats* salés ou desséchés ; des *moules* également sèches, dont l'odeur rance et la couleur brune seraient loin d'exciter notre appétit ; une espèce de coquillage, dit volute (*Voluta melo* des mers d'Afrique), à pied charnu très-gros. On peut comparer la chair de ce coquillage à celle des *escargots* que consomment également les Chinois. Ces derniers mollusques, depuis longtemps appliqués à l'usage alimentaire dans plusieurs provinces de la France, notamment en Bourgogne, en Provence et en Bretagne, arrivent maintenant à Paris par les voies ferrées ; nous indiquerons plus loin leur composition et leur rendement en substances alimentaires.

Dans leur préoccupation constante de tirer parti de tous les

(*) C'est une holothurie semblable, courte, épaisse, charnue, jaunâtre avec des tubercules bruns, que M. Jouan a rencontrée parmi les quatre espèces de la Nouvelle-Calédonie. Cette holothurie est desséchée à la fumée et vendue en Chine sous le nom de *Bicho d'omar*, *trépang*, etc. ; préparée le long de la côte par quelques résidents, elle donne lieu à un commerce relativement lucratif.

produits animaux que leur offrent diverses circonstances accidentelles, les Chinois ont été conduits à utiliser pour leur nourriture les *œufs couvés*, lorsque par hasard l'incubation interrompue amènerait bientôt la décomposition spontanée des germes ou des embryons, plus ou moins développés ; de là, sans doute, est venue la singulière pratique de prendre, pour préparer certains mets de fantaisie, les œufs à des époques plus ou moins rapprochées de leur éclosion, et jusques au moment où le petit poulet ne tarderait guère à fendre et faire éclater sa coquille.

Ils trouvent de fréquentes occasions de satisfaire leurs caprices, à cet égard, dans le voisinage de leurs fours à incubation artificielle. Ces fours, qui d'ailleurs permettent de développer la production animale, sont maintenus à la température convenable et dirigés avec des soins attentifs et minutieux. Aux îles de Chusan, ils peuvent contenir à la fois jusques à 5 000 œufs, et sont en général construits à proximité d'un cours d'eau, lorsque l'incubation s'applique aux œufs de canes, afin que les petits puissent être facilement dirigés vers l'élément liquide pour lequel ils ont naturellement la plus grande prédilection.

Excités par de semblables désirs, les Chinois ne négligent pas même certains insectes susceptibles d'ajouter quelque chose à leurs aliments du règne animal; ils mettent surtout à profit les *chrysalides* de vers à soie, restées dans les cocons après l'étouffage, et qui, chez nous, sont jetées au fumier : ces chrysalydes, légèrement torréfiées à la poêle, constituent un de leurs mets les plus délicats.

En dehors de toute cette série d'aliments excentriques, les Chinois se procurent, au moyen de la chasse et de la pêche, un grand nombre d'oiseaux : *bécasses, bécassines, poules d'eau, perdrix* et *faisans*, etc., et de *poissons* très-variés (*).

A la vérité, il n'est pas facile, en général, de connaître le gibier ni les poissons sur les tables abondamment servies des mandarins; ceux-ci ne tiennent pas, comme chez nous, à mon-

(*) Au nombre des procédés de pêche employés en Chine, on peut citer un moyen curieux de prendre le poisson : on place à l'avant de petites embarcations légères des cormorans spécialement dressés, qui toutefois ne manqueraient pas d'avaler leur proie très-rapidement, si préalablement on ne leur passait au cou un anneau qui, arrêtant le poisson au passage, permet aux *pêcheurs* de les en retirer tout vivants, mettant ainsi une fois de plus en pratique à l'égard des cormorans le *sic vos non vobis*. Le nom de Cormoran est dérivé de l'italien *Corvo marino* ou corbeau marin : c'est un Palmipède de la famille des Totipalmes et voisin des Pélicans.

trer aux convives les plus belles pièces de chaque repas; ils ne renonceraient pas facilement sans doute à l'habitude, si générale dans ce pays, de faire préparer la plupart de leurs mets sous forme de hachis de viandes, ou d'autres produits animaux, dont l'ensemble leur plaît. Les étrangers qu'ils invitent ne sauraient d'ailleurs s'en plaindre, car, après avoir consommé des sucreries abondantes et variées (*), qui toujours précèdent les grands dîners, on accepte volontiers des aliments plus solides; d'autant mieux d'ailleurs que, toute forme naturelle de leurs animaux comestibles ayant disparu, on n'a pas le choix entre ceux que l'on connaît et beaucoup d'autres plus ou moins insolites, avec lesquels il répugnerait peut-être de faire connaissance. Enfin, les convives en général s'accommodent assez volontiers, pendant toute la durée des repas, du riz cuit à l'eau, dont la saveur douce compense avec avantage le goût parfois trop relevé des autres mets très-succulents (**).

En tout cas, on conçoit que l'état de division sous lequel se présentent tous ces aliments, en rende la digestion facile, trop facile sans doute, car, en permettant de dépasser les limites convenables de la ration alimentaire d'entretien, une semblable nourriture, que rend d'ailleurs mieux encore assimilable la boisson abondante et tonique du thé, si utile dans ces contrées humides et marécageuses (***), conduit souvent les gens riches à une obésité gênante.

(*) De là l'origine des grandes fortunes réalisées par les confiseurs, qui exercent, en effet, l'une des plus importantes industries de l'empire chinois et ont établi des comptoirs dans un grand nombre de villes. On évalue à plus de 300 millions de francs l'importance totale de ce commerce; le bas prix du sucre en Cochinchine (15 à 20 c. le kilogr.) y a développé plus encore la consommation de ce produit, que généralement l'on associe au riz à l'eau, avec un grand avantage dans l'intérêt de l'alimentation publique.

(**) Le poivre, le gingembre, la noix d'arec et plusieurs autres épices, jouent le principal rôle dans les condiments variés, et au premier rang parmi ceux-ci les Chinois placent la soya, sorte de sauce nationale, préparée avec des haricots noirs réduits en pâte et soumis à la fermentation qui se termine par une active végétation cryptogamique. L'influence de cette végétation transforme une partie de la substance caséeuse végétale en un liquide très-sapide, de même que par une action analogue la *moisissure* à fructification brune verdâtre (*Penicilium glaucum*) développe dans la pâte caséo-butyreuse du fromage de Roquefort des acides gras, volatils, sapides, odorants et la formation des sels ammoniacaux, en un mot, la saveur prononcée, ainsi que l'odeur caractéristique de ces fromages très-estimés, dont nous indiquons plus loin les propriétés, la composition immédiate et dans une certaine mesure approximativement l'équivalent nutritif.

(***) Voyez une étude sur le thé, son rôle hygiénique, etc., dans la *Revue des Deux-Mondes*, t. XXV, page 194, et plus loin, le chapitre que nous consacrons aux trois boissons alimentaires aromatiques : le thé, le café, le chocolat.

On pourrait sur ce point signaler une sorte de compensation dont les résultats ne sont pas meilleurs à la vérité : la population laborieuse est généralement amaigrie sous l'influence d'une alimenttation insuffisante, qui, à part quelques poissons et mollusques, frais ou desséchés, et les petits animaux ou insectes inusités en Europe, ne comprend guère que des aliments peu réparateurs, tels que du *riz* à l'eau, des *courges*, quelques autres fruits, des racines tuberculeuses et des légumes.

La population aisée consomme d'ailleurs un grand nombre d'aliments végétaux : des *ignames*, des *batates* et autres tubercules féculents ; des graines de *Légumineuses*, des feuilles et des plantes herbacées; des *choux*, notamment le *paksoy;* des *fruits* variés, parmi lesquels on distingue les délicieuses *oranges mandarines* et les *pêches d'Amoy*.

Au nombre des substances alimentaires tirées du règne végétal en Chine, on doit citer une préparation remarquable qui se présente en longues et minces bandelettes légères et translucides ; elle est destinée à remplacer avec avantage, dans la confection des diverses gelées, la gélatine animale et l'ichthyocolle (colle de poisson), usitées en Europe. Cette substance, appelée *mousse de Chine*, commence à devenir l'objet d'un commerce international assez important ; elle se compose, presque en totalité, d'un seul principe immédiat que j'ai extrait et décrit sous le nom de *gélose ;* ses propriétés et ses applications seront exposées plus loin en traitant des aliments d'origine végétale.

VI

VIANDES.

COMPOSITION COMPARÉE DES VIANDES. — DE LA VIANDE DE BOUCHERIE EN FRANCE ET EN ANGLETERRE. — QUALITÉS VARIABLES DES VIANDES SUIVANT L'ESPÈCE, LA NOURRITURE ET L'AGE DES ANIMAUX ABATTUS. — DÉFINITION DES MEILLEURES QUALITÉS ALIBILES. — QUALITÉS RELATIVES AUX DIFFÉRENTES PARTIES DE L'ANIMAL. — PRODUITS ACCESSOIRES DU DÉPEÇAGE DES ANIMAUX DE BOUCHERIE. — FOIE DE VEAU ET FOIE GRAS. — POUMONS, MOU DE VEAU. — ROGNONS DE MOUTON. — CŒUR DU BŒUF ET DU MOUTON. — LANGUES DE BŒUF, DE VEAU, DE MOUTON, DE PORC. — CERVELLES. — PIEDS DE MOUTON, DE VEAU, DE BŒUF ET DE COCHON. — HUILES DITES DE PIEDS DE BŒUF ET DE MOUTON. — PETITS ANIMAUX DE BASSE-COUR. — INFLUENCES DÉFAVORABLES AUX QUALITÉS ALIBILES. — QUALITÉS DES VIANDES AU POINT DE VUE DE LEUR DIGESTIBILITÉ.

Composition comparée des viandes.

Les viandes comestibles des divers animaux diffèrent très-peu entre elles quant à leur composition chimique élémentaire, et sous ce rapport elles offrent la plus grande analogie avec nos tissus; aussi comprend-on aisément que ces aliments soient éminemment propres à développer nos organes comme à réparer les pertes qu'ils subissent par suite de causes variées.

La chair des poissons, très-différente par la consistance, la couleur, la saveur, la nature, l'odeur, et souvent par les proportions et la répartition de la matière grasse qui l'accompagne, se rapproche beaucoup de la même composition élémentaire, du moins après qu'on l'a desséchée; car en général elle contient plus d'eau (76 à 86 centimètres environ, au lieu de 75 à 78); elle est moins nourrissante, au moins dans la même proportion, sauf les poissons salés, qui sont desséchés en partie, mais dont l'assimiliation est moins facile.

La quantité réelle de substance alimentaire contenue dans 100 parties en poids des différents poissons varie beaucoup, non-seulement par les proportions d'eau, mais encore suivant les quantités non comestibles, telles que les intestins, les arêtes, les nageoires, les queues, les têtes, etc. On n'avait que des données incertaines à cet égard. Dans la vue de combler cette lacune, j'avais entrepris avec M. Wood un travail analytique que j'ai

continué jusqu'à ce jour et beaucoup développé avec M. Billequin, et dont on trouvera les nombreux résultats dans les chapitres XI, XII et XIII.

Voici les détails d'une analyse comparée entre la viande de bœuf et la chair de poisson, analyse effectuée par Schutz. Les résultats en sont exacts, sauf en ce qui touche la matière grasse dont l'auteur n'a pas constaté les proportions, ni même la présence dans la chair de la carpe et qu'il suppose trop faible dans la viande de bœuf, ainsi que nous le démontrerons plus loin.

	Viande de bœuf.	Chair de carpe.
Fibrine, tissu cellulaire, nerfs, vaisseaux......	15	12
Albumine..................................	4,3	5,2
Extrait (dissous par l'alcool) et sels............	1,3	1
Extrait (obtenu par l'eau) et sels..............	1,8	1,7
Phosphates................................	traces.	traces.
Graisse et perte...........................	0,1	»
Eau......................................	77,5	80,1
	100	100

On trouve dans les viandes débarrassées autant que possible de la graisse apparente ou des tissus adipeux la plupart des mêmes principes immédiats : en effet, la viande ou chair musculaire se compose principalement de fibrine sous forme de fibres disposées en faisceaux enveloppés de tissus celluleux, et terminés par des tendons; entre les fibres et les fibrilles circulent en foule des vaisseaux sanguins et autres, des filets nerveux, des tissus adipeux, etc; toutes ces substances sont humectées par un liquide contenant de l'albumine et plusieurs matières organiques et salines.

On aura une idée des rapports existant entre les principes immédiats qui constituent cet assemblage complexe, si l'on considère les résultats de l'analyse suivante, faite par Berzélius.

Composition immédiate de la chair de bœuf.

Eau..........	77,17
Fibre charnue, vaisseaux et nerfs..................	15,80
Tissu tendineux, réductible en gélatine par la coction.	1,90
Albumine (analogue au blanc de l'œuf et au sérum du sang)..	2,20
Substances solubles dans l'eau, non coagulables par l'ébullition..................................	1,05
Matières solubles dans l'alcool.....................	1,80
Phosphate de chaux..............................	0,08
	100

Parmi ces substances solubles et insolubles se trouvent les acides lactiques et inosique, la créatine, la créatinine et des matières organiques azotées, plus des sels alcalins, magnésiens et calcaires. La viande contient en effet, pour 100 parties, 1,5 environ de sels solubles et insolubles, chlorures alcalins et phosphates de potasse, de soude et de magnésie. La viande renferme en outre une petite quantité de soufre, qui est aussi une partie constitutive de l'albumine des différentes origines animales et végétales; le soufre fait également partie intégrante de la fibrine, de la substance cornée des ongles, cheveux, poils, etc. On n'en rencontre ni dans les tissus cellulaires, les tendons, le tissu fibreux des os, ni dans la gélatine produite par la dissolution à 100° dans l'eau de tous ces tissus (*).

A toutes les substances indiquées par cette analyse et qui constituent les viandes, il faut ajouter encore une matière sucrée, l'inosite, analogue à la lactose (sucre de lait), et les substances grasses contenues dans un tissu spécial (tissu adipeux); ces dernières substances exercent sur la qualité de la viande une influence d'autant plus favorable que, sans être en excès, elles sont mieux disséminées dans la masse. Ainsi les meilleures viandes de boucherie offrent dans plusieurs parties entre les fibres musculaires une interposition de graisse qui leur donne l'apparence d'une marbrure blanchâtre.

Berzélius cependant ne fait pas mention de la matière grasse peu abondante parfois, mais qui se rencontre toujours dans les masses charnues, même débarrassées des portions de tissus adipeux faciles à extraire. Nous verrons plus loin que cet illustre chimiste n'a pas non plus signalé la présence de la matière grasse dans le cœur du bœuf : en la déterminant nous-même, nous avons cherché à montrer la cause de l'omission précitée.

Composition comparée de la viande de boucherie en France et en Angleterre.

Dans quelques contrées et surtout en Angleterre, où les animaux de boucherie sont engraissés plus fortement que chez nous,

(*) Le soufre par conséquent, c'est-à-dire les aliments qui en contiennent, sont indispensables à la nutrition complète des hommes et des animaux. La substance organique du corps d'un homme de moyenne stature renferme environ 110 grammes de soufre ou un centième du poids de cette substance desséchée.



la viande telle qu'on la consomme habituellement, contient, soit en tissus adipeux faciles à séparer, soit dans ces tissus disséminés entre les fibres charnues, plus de matière grasse que de substance azotée sèche, et, dans le corps tout entier de la plupart de ces animaux, les substances grasses sont de beaucoup les plus abondantes ; à ce point que, chez les bœufs engraissés pour le marché, on trouve deux à trois fois autant de graisse que de substance azotée sèche ; chez les moutons la proportion s'élève assez ordinairement à 4 pour 1 (Lawes et Gilbert, 1859). En tout cas une grande partie de cet excès de substance grasse réservée aux usages industriels, notamment à la fabrication des savons et des bougies stéariques, se trouve éliminée de l'alimentation des hommes ; une autre portion est négligée des consommateurs et abandonnée aux animaux domestiques ; enfin on doit faire choix, pour préparer le bouillon doué d'un arome délicat, des morceaux les moins chargés de tissus adipeux. L'abondance de ceux-ci est sans doute une des causes de la qualité inférieure du bouillon en Angleterre ; on le comprend sans peine en considérant que les sécrétions adipeuses renferment en général des acides gras volatils à odeur plus ou moins désagréable, auxquels s'ajoutent souvent, lorsque les viandes ne sont pas très-fraîches, les produits de la rancidité des substances grasses, qui présentent des résultats non moins défavorables à la qualité savoureuse du bouillon.

D'autres matières encore, dont l'analyse jusqu'ici n'a pas indiqué les quantités pondérales, ont cependant la plus grande influence sur la qualité des viandes comestibles : ce sont les matières produisant à la coction l'arome qui caractérise chaque espèce de viande.

C'est surtout en effet par l'arome spécial développé à la cuisson que l'on distingue facilement les unes des autres les viandes du bœuf, du veau, du mouton, de la chèvre, des oiseaux de basse-cour, du gibier, et toutes ces viandes de la chair des poissons. Les principes dans lesquels réside la propriété de concourir à l production de ces aromes peuvent être modifiés dans plusieurs circonstances, et notamment suivant l'âge, l'état d'embonpoint et la nourriture des animaux. Il serait très-désirable que l'on pût préciser ces influences et en tenir compte dans l'appréciation de la valeur des différentes races d'animaux de boucherie, de l'âge le plus convenable pour l'abatage, et comparativement avant et après cette époque.

Qualités variables des viandes, suivant l'espèce, la race, la nourriture et l'âge des animaux abattus.

Nous aurons peu à insister pour démontrer l'influence de l'âge sur la qualité des viandes : la consistance plus molle de la chair des très-jeunes animaux, leur qualité plus *gélatineuse*, l'arome trop faible ou peu agréable qui s'y développe par la cuisson, ont depuis longtemps jeté une juste défaveur sur ces sortes de produits.

Cependant, à cette règle très-générale il y a quelques exceptions, partielles du moins. C'est ainsi que le mouton, dans son jeune âge, fournit, sous la dénomination d'*agneau*, une chair tendre, savoureuse, sensiblement exempte de toute odeur désagréable d'acides gras volatils, et qui se vend, surtout vers la fin de mars et jusque dans la première quinzaine de juin, plus cher que la viande du mouton adulte. Celui-ci toutefois est très-généralement préféré dans la consommation habituelle en raison de sa qualité juteuse, de sa consistance plus ferme et de sa saveur plus prononcée dont on ne se lasse pas aussi facilement; en un mot, la consommation de l'agneau, introduite à la suite des fêtes de Pâques, ne se prolonge guère au delà de quelques semaines après la circonstance qui fait chaque année renaître cet usage.

La chèvre, et surtout le bouc, ne donnent que dans leur très-jeune âge, tant qu'ils sont encore à l'état de *chevreau*, une chair agréable à manger; car, même avant l'âge adulte, l'odeur de l'acide hircique s'y développe au point de communiquer à la viande un goût très-désagréable, qui se prononce de plus en plus, à mesure que l'animal devient plus âgé.

Dans l'âge intermédiaire entre cette extrême jeunesse et l'état adulte, la plupart des animaux offrent une chair tendre sans être molle, et développent à la cuisson un arome agréable, quoique moins prononcé qu'au terme de leur croissance. A cette dernière époque, pour certaines espèces, un changement très-notable se manifeste, comme par exemple au moment où le veau devient bœuf ou génisse : chacun a pu reconnaître la différence, en effet bien tranchée, qui existe entre l'arome des deux viandes et du produit (bouillon) que l'on peut en obtenir par une décoction aqueuse également bien ménagée.

Mais, au delà de ce terme, dans certaines races de l'espèce bo-

vine, l'existence de l'animal étant prolongée une année ou deux, se développe-t-il plus de principes sapides et susceptibles de donner un arome plus agréable? C'est là une importante question de physiologie animale, d'économie publique et d'alimentation salubre, sur laquelle l'attention a été appelée en diverses occasions, et tout récemment par M. Chevreul dans une intéressante discussion relative aux bases des jugements à porter lorsque l'on compare les animaux de boucherie présentés aux concours régionaux. Il paraît probable que certains animaux, comme les bœufs et les vaches, engraissés deux ou trois ans après l'âge adulte, donnent une viande plus sapide, développant plus d'arome à la coction, douée, en un mot, des meilleures qualités alimentaires; d'autres animaux, comme le mouton, dans des conditions semblables, sécrètent en plus fortes proportions dans leurs tissus des matières grasses contenant des acides gras volatils (tels que l'acide hircique, qu'on extrait de la graisse de bouc), qui peuvent donner à la viande une odeur trop dominante et par cela même désagréable. Sur ce point encore des expériences bien faites auraient un intérêt véritable, surtout si l'on pouvait en déduire, pour les différentes races des espèces ovine et bovine, l'âge auquel correspondrait la meilleure qualité de la viande.

Définition des meilleures qualités alibiles.

Le 25 mars dernier, à la suite d'une grande discussion entre les membres de la Société impériale et centrale d'agriculture de France sur les moyens d'accroître la production du bétail, M. Chevreul formulait ainsi son opinion relativement aux qualités alimentaires de la viande de boucherie : « La viande, considérée au point de vue le plus général, sous le rapport de sa composition immédiate, donne lieu à la distinction de deux matières constituantes : la graisse, la partie fibrineuse ou musculaire proprement dite; la première se fond et surnage sur l'eau, la deuxième ne se fond pas.

« Toute viande contient donc de la graisse.

« Je prendrai pour terme de comparaison la viande d'une excellente qualité, provenant d'un bœuf âgé de 7 à 9 ans qui, après avoir travaillé comme bête de trait, a été mis à l'engrais avant d'être livré au boucher.

« Cette viande se compose de trois matières principales :

« Une graisse fusible de 35 à 39° ;

« Un matière soluble dans l'eau du pot-au-feu, constituant le bouillon lorsqu'on y a ajouté du sel, etc.;

« Une matière constituant le bouilli formé de substance fibrineuse, de la graisse qui n'a pas été séparée et de bouillon retenu entre les fibres.

« La viande de bœuf a toujours été pour moi la viande la plus réparatrice, et, à mon sens, on a singulièrement, sous ce rapport, trop déprécié le bouilli à l'avantage du rôti....

« D'après l'examen de diverses viandes d'animaux précoces, j'ai observé les faits suivants :

« 1° La matière grasse y était, relativement à la partie fibrineuse, en proportion plus forte que dans la viande que je qualifie de normale.

« 2° La matière grasse était plus fusible que celle de cette dernière viande (*).

« 3° La bonne qualité de la viande de bœuf se manifeste par l'excellence du bouillon au point de vue de l'arome et de la propriété nutritive.

« 4° La partie fibrineuse de la viande normale a une ténacité, une résistance à l'action de l'eau froide que n'a point la partie fibrineuse de la viande d'un animal engraissé rapidement.

« Si généralement la viande de ce dernier est plus tendre, cela tient à ce qu'il y a plus de matière grasse, à ce que la partie fibrineuse a moins de résistance et que le tissu gélatineux est souvent en proportions plus fortes que dans la première.

« 5° Les viandes produites rapidement le sont par des animaux qui vivent généralement moins exposés au grand air et au soleil que les animaux dont la viande est normale, à mon sens. Les conditions où vivent les premiers ont quelque analogie avec celles qui étiolent les végétaux, et sans doute elles favorisent plus le développement du tissu adipeux que le développement du tissu fibrineux, et l'on peut ajouter que l'exercice, l'exposition au grand air et au soleil sont très-propres encore à la production des principes sapides et des principes odorants. »

L'influence de l'âge, élevé de plusieurs années au delà du terme indiqué ci-dessus, est généralement de plus en plus défavorable à la qualité de la viande des animaux de boucherie et des autres animaux dont la chair est comestible. Ainsi, par exemple, les

(*) Par exemple, une graisse de brebis précoce était fusible de 29 à 30°, tandis que celle d'une brebis ordinaire l'était de 37 à 41°.

bœufs attelés à l'âge de quatre ans, et travaillant ensuite huit ou dix ans, peuvent à peine alors être convenablement engraissés pour la boucherie : dans ce cas, les fibres de la chair musculaire sont devenues dures, résistantes à la cuisson et bien moins agréables à manger. Au reste, les inconvénients de cette dernière méthode sont chaque année moins à craindre, depuis que les précieux enseignements pratiques fournis par les concours régionaux montrent clairement aux éleveurs les avantages qu'ils peuvent obtenir de l'engraissement précoce, c'est-à-dire de la mise à l'engrais des jeunes animaux de certaines races pures ou croisées (*). Quant aux effets spéciaux que la nourriture donnée aux animaux peut produire sur la qualité de la viande, ils ne sauraient être mis en doute, bien que l'on n'ait pu encore les étudier assez pour en déterminer nettement les résultats. Par ce motif, nous nous bornerons à citer ici quelques exemples de nature à démontrer la réalité de cette influence. Mais d'abord nous signalerons les différences dans les qualités des viandes provenant des différentes parties de l'animal.

Qualités des viandes comestibles suivant les différentes parties de l'animal.

Les qualités alimentaires et organoleptiques des viandes, considérées à un point de vue très-général dans leur ensemble, varient, non-seulement, comme nous venons de l'établir, suivant les espèces, les races, les variétés obtenues par le croisement ou la sélection, l'âge et l'état d'engraissement ou de maigreur des animaux, ces qualités dépendent encore de la nourriture qu'on leur a donnée, surtout pendant les derniers mois de leur engraissement, elles diffèrent en outre dans chacune des parties comestibles distinctes de chaque animal, dans les espèces et les différentes races bovines, comme dans le genre *Ovis*. La meilleure viande se rencontre au dos en masses charnues longeant la colonne vertébrale (**), puis à la croupe et aux cuisses, enfin aux épaules; on n'obtient que la viande de 2e et 3e qualité, tendineuse ou membraneuse, peu agréable et peu facile à manger,

(*) La race Durham, très-convenable pour l'engraissement précoce, ne paraîtrait guère susceptible de fournir un travail utile, dans le cas où l'on voudrait différer de quelques années l'engraissement.

(**) D'où l'on tire les succulents *filets* de bœuf, de génisse, de mouton, de chevreuil, etc.

lorsqu'on l'extrait des jambes, du bas des côtes, de la poitrine, du ventre, du cou (dite *collier*) et de la tête de l'animal.

Les veaux nourris exclusivement avec du lait de vache, jusqu'à l'âge de deux à quatre ou cinq mois, donnent une viande de couleur pâle, qui, par la cuisson, devient *blanche*, et développe à l'aide d'une légère torréfaction (*rôti*) un arome très-agréable. Les jeunes animaux semblables, de la même race dans l'espèce bovine, nourris avec des fourrages (luzerne, trèfle, son, foin) pendant les deux derniers mois, offrent à l'abatage une chair plus foncée, devenant brune ou rougeâtre par la coction et ne développant pas le même arome lorsqu'on la fait rôtir.

A cet égard, il est très-probable qu'en employant pour l'alimentation des veaux un lait très-agréable et aromatique lui-même, tel qu'on l'obtient de génisses nourries dans les pâturages formés d'excellentes prairies naturelles, on donnerait à la viande de ces jeunes animaux de meilleures qualités encore : ce serait là un nouveau sujet d'intéressantes recherches expérimentales.

C'est à leurs pâturages formés de prairies naturelles abondantes en végétaux herbacés, tendres et doués d'un doux arome que l'on doit attribuer les qualités organoleptiques exceptionnelles que présente la chair des moutons dits *de prés salés*, nourris dans des conditions favorables. Les différences notables que l'on a souvent constatées entre les qualités organoleptiques, le fumet particulier de la chair des lièvres arrivant de diverses contrées par les voies de fer vers les grandes villes, sont dues à de semblables causes locales.

Il est reconnu que certains aliments à odeur forte, tels que les choux, les navets, les tourteaux un peu rancis des graines oléagineuses, exercent une action défavorable sur les qualités sapides et odorantes de la viande des bœufs, des génisses et des moutons, lorsque ces substances entrent en trop fortes proportions dans leur ration alimentaire.

Cette influence est bien certaine sur la qualité ou l'arome des viandes, dans plusieurs circonstances du moins, lorsque par exemple les choux forment la principale nourriture des lapins.

On remarque un résultat également défavorable sur la qualité des œufs lorsque l'on donne pendant plusieurs jours certains insectes (les hannetons et leurs larves, dites vers blancs, par exemple) aux volailles des basses-cours.

Les mêmes influences se remarquent à l'égard des produits

accessoires dont nous allons nous occuper et des sécrétions alimentaires obtenues des animaux. (V. plus loin, ch. IX, X et XI.)

Produits accessoires du dépeçage des animaux de boucherie.

Parmi les produits du dépeçage des animaux, tous ne sont pas doués de propriétés plastiques ou réparatrices au même dégré : la chair musculaire prise sur différentes parties de l'animal et lorsqu'on en a séparé les tissus adipeux ou les masses graisseuses faciles à extraire, ne varie guère cependant que dans des limites restreintes : suivant que les morceaux sont plus ou moins tendres, plus ou moins sapides ou agréables au goût. Leur composition immédiate ou élémentaire, au point de vue de la matière azotée ou de l'azote qui la représente, est à peu de chose près la même; mais au point de vue des rations alimentaires, il importait de comparer entre eux plusieurs produits sur lesquels on n'avait pas assez de données positives pour leur assigner même approximativement une valeur nutritive certaine.

Je me suis proposé de combler cette lacune, en soumettant à l'analyse plusieurs parties internes, notamment le foie dans deux conditions particulières, le cœur, les rognons, le poumon et la cervelle; les données acquises relativement à plusieurs autres produits ont permis d'indiquer leur rôle dans l'alimentation.

FOIE DE VEAU ET FOIE GRAS.

Le foie de veau à l'état frais est un de ceux que l'on estime le plus parmi les produits analogues tirés des autres animaux de boucherie; de son côté, le foie gras est une sorte d'aliment de luxe d'un plus haut prix.

Pour faciliter la comparaison entre ces deux aliments, comparables en effet, puisqu'ils renferment les mêmes principes en proportions différentes, je crois devoir placer en regard la composition immédiate du foie gras provenant, comme chacun le sait, d'un procédé spécial d'engraissement des oies, qui dans certaines localités donne lieu à la production lucrative de cette sorte d'aliment de luxe.

Voici les résultats de nos nouvelles analyses.

Composition immédiate comparée du foie veau et du foie gras.

	Pour 100 parties de la substance fraîche ou normale		*Id.* desséchée.	
	Foie de veau.	Foie gras.	Foie de veau.	Foie gras.
Eau..................	72,33	22,70	»	»
Substances grasses......	5,58	54,57	20,20	70,60
Mat. azotées(=3,093 Az).	20,10	(*) 13,75	(**) 72,67	(***) 17,78
Sels minéraux..........	1,54	2,58	4,21	3,33
Matières non azotées, amidon, dextrine, sucre, etc.	0,45	6,40	2,92	8,29
	100	100	100	100

On voit que, tous deux étant à l'état normal, le foie gras analysé contenait près de 10 fois autant de substances grasses que le foie de veau, et 33 centièmes de moins de matières azotées. C'est donc un aliment bien plus riche que le précédent en substances propres à fournir de la chaleur ou à subvenir aux sécrétions adipeuses et moins riche d'un tiers en substances plastiques ou réparatrices de nos propres tissus. On tirerait *a fortiori* des conséquences dans le même sens, de l'analyse du parenchyme du foie, publiée par Braconnot, puisqu'il s'y trouve moins encore de substances grasses et plus de substance azotée.

Voici les résultats de cette analyse :

Eau......................................			68,64	100
Albumine............................	20,19	=	26,26	
Plusieurs autres matières azotées........	6,07			
Substance grasse phosphorée..................			3,89	
Chlorure de potassium et sel organique de potasse.			0,74	
Phosphate de chaux........................			0,47	

L'auteur n'indique pas la présence des matières amylacées et sucrées, qui pourtant ne font jamais complétement défaut dans le foie.

Si, comme on peut le voir ci-dessus, le foie de veau se rapproche de la viande de bœuf par la proportion des substances azotées grasses et salines, il en diffère notablement par ses qualités organoleptiques ; sa saveur est très-différente, sa structure et la forte proportion d'albumine qu'il renferme, expliquent la consistance analogue à celle du blanc d'œuf durci qu'il prend à la cuisson. Sans doute il peut concourir à la nutrition et doit

(*) = 2,115 azote.
(**) = 11,18 azote.
(***) = 2,735 azote.

compter dans les rations alimentaires pour la quantité de matières azotées grasses et salines qu'il représente, contribuer même à la variété utile de la nourriture, mais à la condition que sa coction ne sera pas poussée trop loin et qu'il n'interviendra ni trop fréquemment, ni pour de trop fortes doses dans un régime habituel dont on ne tarderait guère d'ailleurs à se lasser.

FOIE DE COCHON.

Le foie des cochons, en raison de la saveur et de l'odeur plus prononcées qu'il acquiert par la cuisson et qui plaît à un grand nombre de consommateurs, est généralement employé avec avantage dans plusieurs préparations de la charcuterie.

En effet, sous le nom de *fromage d'Italie*, on confectionne avec le foie de porc et l'axonge (graisse du même animal), triturés ensemble, une substance pâteuse assez consistante, riche en substances azotées et grasses, qui se vend chez les charcutiers et que l'on consomme avec une quantité quintuple au moins de pain ordinaire; dans ces conditions, le *fromage d'Italie* constitue un aliment complet, d'un goût assez agréable.

POUMONS (*mou de veau*).

Le poumon des animaux de boucherie, en raison de sa consistance comme *spongieuse*, de sa saveur un peu fade et de son odeur peu prononcée, constitue un aliment peu estimé; toutefois ses qualités nutritives sont incontestables et son bas prix permet de l'introduire avec économie dans l'alimentation des hommes. On donne la préférence au poumon désigné sous la dénomination de *mou de veau*, et l'on parvient à l'aide d'assaisonnements appropriés et d'une cuisson convenable à le rendre agréable au goût. Voici sa composition à l'état normal et son équivalent après dessiccation :

	MOU DE VEAU	
	100 à l'état normal.	100 à l'état sec.
Eau......................	73,520	0
Matières azotées..........	22,431 = Az 3,458	84,70 = Az 13,06
Substances grasses.......	2,540	9,60
Sels (par incinération *)...	1,509	5,70
	100,000	100,00

(*) Les cendres du poumon sont ainsi composées, suivant M. Boudet :

Chlorure de sodium (sel marin)..........................	8
Sulfate, phosphate et carbonate de soude.................	78
Silice, oxyde de fer, carbonate et phosphate de chaux.....	22
	108

On voit que c'est un des produits du dépeçage des animaux de boucherie les moins abondants en matières grasses.

ROGNONS DE MOUTON.

La composition immédiate des rognons de mouton permet de comprendre les effets très-différents que l'on obtient suivant la température à laquelle cette substance alimentaire très-réparatrice est soumise dans sa préparation. Les rognons brusquement chauffés à la périphérie, sans que la température atteigne plus de 50 à 55° dans la plus grande partie de la masse charnue, perdent peu de leur volume; ils demeurent tendres et rougeâtres à l'intérieur; leur saveur est agréable, et ils se divisent sans peine sous la dent; leur digestion est facile. Il en est tout autrement lorsque, par une cuisson prolongée, la température dans toute leur épaisseur s'est élevée à 100°, durant 15 minutes : en comparant alors leurs propriétés avant et après cette préparation défavorable, on reconnaît que le volume a diminué de plus de moitié, la consistance est devenue trop forte pour que la division et la digestion soient faciles, la nuance de toute la masse est devenue brune et la saveur peu agréable; les propriétés organoleptiques seraient plus détériorées encore et la qualité digestive encore amoindrie, si la coction à 100° ou au-dessus était prolongée durant 30 minutes et au delà. Nous avons indiqué dans le chapitre XXV les précautions à prendre en préparant les rognons, pour conserver à ces produits les meilleures qualités alimentaires.

Quant à la cause principale des effets particuliers de la température, nous l'avons mise en évidence en comparant les proportions des matières albuminoïdes solubles à froid et coagulables à 70° et au-dessus dans les rognons et dans la chair musculaire; tandis que celle-ci en renferme, à l'état normal, 5 à 6 centièmes, on extrait à froid des rognons frais, par un broyage à l'eau, une quantité de matière soluble qui représente les 39 centièmes de la substance normale fraîche. C'est donc évidemment à l'abondance de la matière albumineuse coagulable, dans les rognons, que l'on doit attribuer les effets de contraction et de durcissement occasionnés par une coction prolongée à la température de l'ébullition et au-dessus.

Voici, maintenant, comment d'après nos analyses on peut établir la composition immédiate de ce produit nutritif :

Composition immédiate des rognons de mouton.

Eau		78,2
Substance azotée (représentée par 2,655 d'azote)	17,250	21,8
Matières grasses	2,125	
Substances minérales	1,100	
Matières organiques non azotées et perte	1,325	
Poids des rognons frais		100

Deux rognons et demi, de grosseur moyenne, représentent un poids de 100 grammes, équivalant à 130 grammes au moins de viande de boucherie, car la composition des rognons les rapproche beaucoup de la viande de bœuf ou de mouton *désossée* et débarrassée le plus possible des tissus adipeux. Les effets constatés dans l'alimentation s'accordent bien avec cette évaluation théorique.

CŒUR DU BŒUF.

L'organe où aboutissent et d'où partent les vaisseaux sanguins présente, chez les mammifères comestibles et même chez les divers oiseaux servis sur nos tables, des caractères physico-chimiques et des qualités organoleptiques analogues ; considéré par les anatomistes comme formé principalement entre ses tuniques de *fibres* musculaires, il se compose en effet, pour la plus grande partie, de fibrine (*).

Au point de vue qui nous occupe, c'est la masse entière de ce organe dont il importe de connaître la composition ; c'est elle en effet qui, analysée par Berzélius, a donné les résultats suivants :

Composition immédiate du cœur du bœuf.

Eau	77,17
Fibrine, tissu cellulaire, nerfs, vaisseaux, etc	17,70
Albumine et matière colorante	2,20
Extrait aqueux et sels dissous par l'eau	1,05
Extrait alcoolique et sels solubles dans l'alcool	1,80
Phosphate de chaux et matière albumineuse	0,08

Une analyse d'un semblable organe, faite par Braconnot, et

(*) Toutefois on y remarque des vaisseaux, l'anneau fibro-cartilagineux qui entoure chaque orifice auriculo-ventriculaire, et un petit os qui encadre incomplétement l'orifice aortique chez certains Mammifères ruminants, notamment chez le bœuf, et parmi les Pachydermes, enfin un tissu cellulaire et une foule de ganglions et de filets nerveux dans la substance même, ou à la surface du cœur.

une troisième due à Schutz, diffèrent à peine de celle-ci; les deux premières n'indiquent aucune quantité de matière grasse; la troisième, seulement 8 dix-millièmes.

Nous avons cru devoir reprendre ces analyses et l'on verra en effet dans le chapitre suivant, à propos d'une application spéciale, que le cœur contient une notable proportion de matière grasse dans sa masse charnue, à plus forte raison dans son ensemble, en y comprenant les tissus adipeux visibles tout autour de la base et sur des zones superficielles où passent des vaisseaux.

On remarque que la substance alimentaire représentée par la masse entière du cœur (*), formée de fibres résistantes, contient en outre de l'albumine qui se durcit à la cuisson; sans doute cette chair est nutritive et même douée d'énergiques propriétés plastiques. Mais dans les parties comestibles des animaux de boucherie, elle est considérée comme un aliment de qualité inférieure, et son prix est un peu moindre en raison de cette qualité. (Voir plus loin ch. IX.)

LANGUES DE BŒUF, DE VEAU, DE MOUTON, DE PORC.

Les langues des animaux de boucherie, presque entièrement formées d'une masse charnue dans laquelle, vers la base, se remarquent des tissus adipeux plus ou moins abondants, sont comestibles, tendres après la cuisson, sans être autant estimées que la chair plus sapide et plus usuelle des mêmes animaux. On consomme la plus grande partie de ces produits du dépeçage, soit directement, pour les usages alimentaires, soit indirectement, pour la préparation des conserves, dont nous nous occuperons dans le chapitre suivant. Quant aux langues des cochons, elles constituent, à l'état normal et plus ordinairement dans certaines préparations spéciales, des produits alimentaires généralement plus agréables au goût des consommateurs que les langues des autres animaux; aussi ne s'en perd-t-il aucune quantité.

(*) Le cœur est relativement plus volumineux et plus pesant chez les oiseaux que chez les autres animaux : il forme depuis 1/279e du poids du corps chez le dindon sauvage, *Meleagris gallopavo*, jusqu'à 1/113e chez le vautour, *Coarthartis atratus*, et même 1/103e ou 1/100e chez le tantale d'Amérique, *Tantalus loculator* (*Recherches chimiques et physiologiques* sur des vertébrés d'Amérique, par Jones).

CERVELLES.

Les cervelles des veaux et des moutons passent pour des aliments délicats, mais leurs qualités nutritives étaient incertaines, et comme nous le verrons plus loin en exposant les bases du régime alimentaire pour les malades et les convalescents, on était porté à exagérer leurs propriétés réparatrices; l'analyse chimique a paru nécessaire afin de fixer les idées à cet égard. La détermination que l'on avait faite des principes immédiats du cerveau humain, aurait dû faire supposer dans des organismes analogues des divers animaux une composition encore plus pauvre en substances azotées que celle résultant de notre analyse de la cervelle du mouton (*).

Voici la composition de la cervelle du mouton (pesant en moyenne 125gr,2) :

Eau		80
Matières azotées, albumine, membranes, vaisseaux		10,47
Substances grasses et autres non azotées..	Acides cérébrique, oléophosphorique, oléique, margarique, et substances non azotées, oléine, margarine, cholestérine	7,71
Bases minérales		1,62
		100

On peut conclure de cette analyse immédiate que les matières azotées, bien moins complexes que dans la chair musculaire du bœuf, du mouton et des oiseaux, ne représenteraient pas un aliment plastique aussi réparateur; que d'ailleurs la quantité pondérale de ces substances azotées y serait de moitié moindre; qu'enfin la proportion des substances grasses s'y trouve trop prépondérante; qu'en un mot on peut considérer la cervelle comme utile pour varier l'alimentation, mais elle ne saurait être avantageusement employée que pour son équivalent et rarement seule dans un repas. (*Voyez* plus loin le chapitre XXIV.)

(*) *Composition immédiate précédemment admise du cerveau humain :*

Eau		88
Albumine		7
Matières grasses :	Cérébrate, oléophosphate, oléate et margarate de soude. Margarine, oléine et cholestérine	5
		100

PIEDS DE MOUTON, DE VEAU, DE BŒUF ET DE COCHON.

Les *pieds* des animaux de boucherie comprenant en général la peau, les tendons et les os de la partie inférieure de la jambe, sont mis à part dans le dépeçage et livrés d'ordinaire séparément et par l'entremise de marchands spéciaux. Les pieds des moutons, des veaux et des cochons, échaudés, puis épilés, sont en général réservés pour la consommation alimentaire; presque entièrement formés, outre les os, des extrémités de la peau et des tendons, deux portions de l'organisme susceptibles de se transformer presque complétement en gélatine, ne contenant que très-peu d'albumine, de fibrine et de matière grasse, n'admettant pas des quantités notables de soufre au nombre de leurs éléments (*). On voit que leur composition immédiate, trop simple, ne saurait constituer un aliment azoté bien nutritif (**). Nous verrons plus loin qu'après une sorte d'engouement mal fondé en faveur des substances gélatineuses, on s'était laissé conduire à leur refuser toute espèce de propriété nutritive; que plus tard on a reconnu qu'associées à d'autres aliments complémentaires et plus sapides, elles peuvent prendre part à la nutrition, surtout lorsque ces substances peaux et tendons, n'ont pas été désorganisées par une longue ébullition qui les transforme en gélatine très-soluble, les rapprochant ainsi par degrés des sels ammoniacaux qui, malgré leur composition riche en azote, sont dépourvus de toute propriété nutritive pour les animaux supérieurs, tandis qu'ils peuvent servir à la nutrition des plantes.

C'est en raison de leur faible pouvoir nutritif et de leur peu de sapidité que ces produits des animaux de boucherie se trouvent dans les grandes villes en excès sur la consommation ; aussi voit-on une partie des pieds de mouton, de veau et à peu près la totalité des pieds de bœuf être livrés à l'industrie pour servir à la fabrication de la gélatine et de la colle-forte.

(*) Le soufre fait partie constituante de l'albumine, de la fibrine, des cheveux, des poils, des ongles; il faut donc qu'il se trouve dans les aliments organiques azotés, pour que ceux-ci soient complétement réparateurs.

(**) On trouve là un des remarquables exemples de l'insuffisance de la détermination de l'azote, pour assigner aux aliments de nature différente leur propriété nutritive; cette détermination n'a de valeur qu'entre substances très-rapprochées par leur composition immédiate : en effet, la gélatine, si différente des autres substances azotées sous ce rapport, est pourtant, à poids égal de matière sèche, plus riche en azote dans le rapport de 15 à 18 que la viande elle-même.

HUILES DE PIEDS DE BŒUF ET DE MOUTON.

Pendant l'opération manufacturière de la cuisson des pieds de bœuf et de mouton, on parvient à extraire des os une grande partie de la matière grasse qui reste fluide à la température ordinaire et que l'on vend sous le nom d'*huile de pieds de mouton ou de bœuf*, soit pour certaines préparations alimentaires (* soit pour le graissage des machines. Quant aux pieds (comprenant aussi les os, tendons et la peau des jambes) des cochons, ils sont doués d'une saveur et d'une odeur spéciales plus relevées, en sorte que tous sont utilisés pour la nourriture de l'homme (**).

INFLUENCES DÉFAVORABLES AUX QUALITÉS ALIBILES.

Nous avons signalé plus haut l'influence défavorable qu'exercent certains aliments à odeur forte donnés aux animaux, sur les qualités organoleptiques de leur chair comestible. Il en est de même relativement aux produits accessoires du dépeçage que nous venons d'examiner. Cette influence devient plus manifeste encore à l'égard des produits que donnent les vaches laitières.

Le lait et les produits qui en dérivent (crème, beurre, fromage) acquièrent également, en effet, un goût désagréable, lorsque les vaches qui les fournissent sont nourries en trop fortes proportions de choux, de navets ou même de pulpe de betteraves.

Les directeurs des *fruitières* ne s'y trompent pas : chargés d'apprécier journellement la qualité du lait que chaque propriétaire ou fermier leur apporte pour le traiter en commun, ils recon-

(*) Aucune huile comestible n'est préférable aux huiles de pieds extraites soigneusement de matières premières très-fraîches, pour la préparation des fritures. Ces huiles peuvent effectivement être chauffées un grand nombre de fois sans éprouver d'altération notable.

(**) Toutes les parties osseuses rejetées à mesure que l'on consomme les diverses parties des animaux, sont recueillies autant que possible; on en extrait encore des matières grasses après les avoir concassées; enfin la substance osseuse elle-même sert à fabriquer la gélatine ou le noir animal, et parfois ces deux produits successivement; le dernier laissant encore après son application à la fabrication et au raffinage du sucre un résidu charbonneux riche en phosphate de chaux et de magnésie, contenant en outre des matières albumineuses, constitue un excellent engrais pour les plantes sur la plupart des terres en culture et plus précieux encore pour le défrichement des bruyères.

Quant aux os entiers assez compactes et épais, ils sont réservés pour les ouvrages de tabletterie, de coutellerie dans lesquels ils remplacent l'ivoire, avec économie, mais non avec les mêmes qualités.

naissent en le dégustant si la nourriture des vaches n'en a pas altéré l'odeur et la saveur. On a vu dans les anciennes provinces du Piémont et de la Lombardie ces habiles manipulateurs refuser le lait provenant d'animaux que l'on avait fait paître sur des prairies accidentellement fumées avec de la poudrette préparée récemment : cet engrais exhalant alors des gaz à peine sensiblement infects, mais qui, absorbés par les stomates des feuilles dans les prairies, avaient transmis jusque dans la sécrétion lactée une très-faible partie de leur odeur désagréable.

Un grand nombre de fermiers ont pu constater que le beurre obtenu du lait des vaches nourries principalement avec de la pulpe de betteraves est en général consistant, blanchâtre, presque dépourvu d'arome, tandis que les mêmes animaux, lorsqu'ils paissent sur des prairies naturelles, où se rencontrent des plantes herbacées de différentes familles, donnent par le battage de leur lait ou de la crème qui en provient, un beurre doué d'une nuance jaune, comparativement plus mou à température égale, et d'une odeur aromatique agréable; d'ailleurs, une certaine variété dans la nourriture des animaux n'est pas moins utile au maintien de leur force et de leurs facultés digestives qu'au développement normal de la bonne qualité du lait et des produits qui en dérivent.

Un fait très-digne d'attention, c'est que le mélange le plus varié des aliments végétaux, même de médiocre qualité, est, sous ce rapport, de beaucoup préférable à l'une quelconque de ces nourritures exclusives.

Réciproquement : à l'alimentation des mêmes animaux avec les diverses plantes herbacées des bonnes prairies naturelles et avec certaines plantes aromatiques des contrées montagneuses, correspondent les produits (lait, crème et beurre) doués du plus agréable parfum et les meilleurs fromages.

Des résultats analogues ont été constatés relativement à la ration alimentaire des porcs : lorsque dans la nourriture généralement variée de ces animaux omnivores, qui utilisent si bien une foule de résidus des laiteries, des cuisines, de la mouture des grains et des fourrages verts (à l'exception des pailles et des foins), l'on ajoute en doses modérées la chair des chevaux abattus et des têtes de mouton restées invendues aux abattoirs, ces viandes préalablement cuites dans l'eau bouillante, afin d'en extraire une partie de la graisse, concourent à rendre plus complète et plus profitable la nourriture des cochons: loin de nuire aux qualités

comestibles du lard et de la chair, elle les rend plus fermes et de meilleure qualité.

Je puis citer à cet égard un exemple remarquable : pendant plusieurs années, en vue d'expériences combinées avec un illustre physiologiste, Magendie, de petits cochons anglo-chinois, tirés du Hampshire, furent simultanément élevés, nourris et engraissés suivant cette méthode, dans une vaste fabrique de produits ammoniacaux et de charbon animal. Ces animaux étaient nés à Sannois, dans la ferme de Magendie; envoyés à Grenelle à l'âge de 3 à 6 semaines, par demi-portées, laissés en liberté dans les cours de l'usine, au nombre de 150 à 200, ils étaient très-vifs et d'un naturel fort doux. Leur embonpoint était remarquable à tout âge, jusqu'au moment où on voulut les abattre; on pouvait constater alors les excellentes qualités organoleptiques de leur chair et de leur lard. Leur poids moyen a toujours été plus fort de 10 à 15 centièmes au même âge (de 6 à 18 mois) que celui des demi-portées restées à la ferme, où leur nourriture, composée de débris des légumes du jardin, de pommes de terre, de son, de petit lait, ne comprenait aucune quantité de chair cuite ou crue.

On doit se rappeler d'ailleurs que le porc profite d'autant mieux des aliments qu'on lui donne et que sa chair et son lard sont d'autant meilleurs que l'animal est tenu plus proprement, qu'il peut de temps à autre se baigner dans une eau renouvelée. C'est de tous les animaux de la ferme celui dont le rendement est le plus considérable. Il donne de 70 à 85 de chair pour 100 de son poids total. On consomme jusqu'à son sang et ses intestins, tout en un mot, excepté les poils et les déjections.

Il en a été tout autrement lorsqu'on a voulu alimenter presque exclusivement les animaux de la race porcine avec la chair musculaire crue ou cuite de chevaux amaigris; alors, sous l'influence de cette alimentation anomale, on a reconnu en abattant les porcs que le lard était mou, les sécrétions adipeuses insuffisantes et la fibre musculaire trop dure.

Parmi nos oiseaux de basse-cour, les canards, qui sont également omnivores et utilisent économiquement les divers résidus alimentaires des fermes entraînés par les eaux, donnent une chair peu agréable au goût lorsque dans leur nourriture les matières animales dominent; il en est tout autrement des oies, qui vont en troupes consommer l'herbe tendre au bord des chemins, ainsi que les petits animaux aquatiques des marais, et dont l'alimentation normale comprend alors, sans excès de part ou

d'autre, les substances animales et les produits des végétaux. Les poules elles-mêmes, économiquement nourries dans les exploitations rurales avec les menues graines éliminées par le criblage et généralement toutes les graines inévitablement répandues qu'elles ramassent sans cesse, peuvent avec avantage consommer divers produits animaux dont l'excès seulement nuirait aux qualités de la chair et des œufs qu'elles fournissent; c'est ainsi que l'on a vu ces oiseaux de nos basses-cours donner des œufs d'un goût très-désagréable lorsqu'on leur distribuait, en trop fortes quantités, des insectes, notamment des hannetons et leurs larves (*vers blancs*) (*), tandis qu'en général les poules nourries dans les fermes et d'une façon plus exceptionnelle, en les conduisant à l'aide d'un poulailler roulant, suivant l'ingénieuse méthode de M. Giot, successivement sur les différentes parties des champs, après la moisson, consomment ce qu'elles rencontrent de céréales, de diverses menues graines et d'insectes, et tout en utilisant ainsi des produits qui autrement seraient perdus, des graines d'herbes *parasites*, et divers insectes nuisibles, elles puisent dans ces éléments mixtes de leur nourriture normale les principes immédiats assimilables qui conviennent à leur santé comme aux excellentes qualités comestibles de leurs œufs et de leur chair (**).

D'un autre côté, certains aromes agréables dont plusieurs substances alimentaires sont douées, exercent une influence favorable sur la qualité de la chair des animaux comestibles qui se sont nourris de ces substances : on attribue en effet l'excellente qualité et le parfum exquis de la chair des grues des Apennins aux *baies de genièvre* dont elles consomment de grandes quantités, particulièrement aux environs de Spolète.

J'ai eu l'occasion de constater l'un des exemples les plus remarquables de l'influence que peuvent exercer les substances ingérées dans les organes de la digestion sur la qualité de la chair des animaux.

(*) On a longtemps nourri un grand nombre de poules près de Paris, sur les chantiers d'équarrissage de Montfaucon, avec de la chair de cheval, en y ajoutant une trop faible ration journalière de menues graines; leurs œufs offraient un jaune plus coloré, un peu fluide et dont le goût, sans être mauvais, n'était pas complétement irréprochable.

(**) Nous verrons plus loin que toutes les observations bien faites conduisent également à recommander aux hommes, dans l'intérêt de leur hygiène, un régime alimentaire qui admette d'assez notables variations parmi les aliments qui composent la série de leurs rations nutritives.



Dans une campagne avoisinant une fabrique de produits ammoniacaux, un large bassin était rempli et entretenu constamment par l'eau sans cesse renouvelée provenant de la condensation d'une machine à vapeur. Cette eau était tirée d'un puits creusé dans un terrain depuis longtemps imprégné des produits pyrogénés de matières animales : elle contenait une trace impondérable de la portion soluble de l'huile fétide, dite *de Dippel*, qui caractérise ces produits; l'odeur, à peine perceptible, était tellement faible en effet, que les chevaux buvaient sans répugnance cette eau de puits, et que des carpes et des tanches pouvaient y vivre et s'y développer.

Quelques mois après qu'on eut établi cette sorte de vivier, je voulus reconnaître l'effet produit par l'eau sur la qualité comestible des poissons : quelques-uns furent soumis à la cuisson sur le feu directement, sans aucune addition; examinée ensuite et dégustée, leur chair était brune et exhalait une odeur si forte d'huile de Dippel, qu'elle était absoluumnt immangeable. Ainsi donc, la matière odorante, existant en très-faibles proportions dans l'eau, avait cependant été sécrétée et retenue en proportions si fortes dans la chair des poissons, que celle-ci en était complétement dénaturée quant à la couleur, au goût et à l'odeur.

C'est un effet du même genre, quoique beaucoup moins prononcé, qui se manifeste lorsque des carpes et des anguilles, après un séjour prolongé dans l'eau vaseuse et stagnante des mares et des étangs, contractent une odeur sensiblement putride qui les rend plus ou moins désagréables à manger, et qui explique la juste préférence que l'on accorde en général aux poissons pêchés dans les eaux vives et potables des petits cours d'eau, des fleuves et des rivières.

Qualités spéciales des viandes au point de vue de leur digestibilité.

Sans qu'il y ait rien d'absolu dans ces qualités, qui dépendent de l'état particulier des organes digestifs des différents individus ou des *idiosynchrasies*, on peut dire qu'en général les viandes sont d'autant plus faciles à digérer que leur cohésion est moins forte ou leur dureté moins grande, en sorte que l'on pourrait établir entre elles l'ordre suivant, en commençant par les plus *légères :* poissons de mer et de rivière, volaille, gibier, crustacés, agneau, veau, bœuf, mouton, sanglier, porc. Dans ces diverses

sortes, on admet généralement comme étant *lourds* ou de difficile digestion, le saumon, l'anguille (*) et les oies, les canards et quelques autres oiseaux d'eau, à chair brune et compacte, ainsi que les viandes fortement fumées et salées.

(*) La chair de ces deux poissons se distingue de toutes les autres par les fortes proportions de graisse huileuse qu'elle contient, ce qui pourrait expliquer leur action spéciale sur les organes digestifs de quelques personnes. (Voyez chap. XXIII.)

VII

PRÉPARATION DES VIANDES DESTINÉES A LA NOURRITURE DE L'HOMME.

INFLUENCE DE LA PRÉPARATION SUR LA DIGESTIBILITÉ DES DIFFÉRENTES SORTES DE VIANDES. — EFFETS DU MODE DE CUISSON. — COMPOSITION IMMÉDIATE ET ÉLÉMENTAIRE DE LA VIANDE RÔTIE. — CUISSON DES VIANDES AVEC INTERVENTION DE L'EAU. — PRÉPARATION, COMPOSITION CHIMIQUE ET QUALITÉS ALIMENTAIRES DU BOUILLON CONSIDÉRÉ RELATIVEMENT A SA COMPOSITION CHIMIQUE. — PRINCIPES IMMÉDIATS DE LA DÉCOCTION DE VIANDE. — FORMULE ADOPTÉE DANS LES HOPITAUX DE PARIS. — NOIR ANIMAL. — CONFECTION PROMPTE D'UN BOUILLON TRÈS-SAPIDE ET TONIQUE. — VIANDE BOUILLIE DOUÉE DU MAXIMUM DE SAPIDITÉ. — INFLUENCE DES OS SUR LA QUALITÉ DU BOUILLON. — COMPOSITION, BOUILLONS ET BOUILLIS DU CŒUR DE BŒUF ET DU CŒUR DE MOUTON. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DES VIANDES. — INSALUBRITÉ DES VIANDES CUITES, ALTÉRÉES SPONTANÉMENT.

Influence de la préparation des différentes sortes de viandes, au point de vue de la digestibilité.

Les méthodes de préparation qui tendent à rendre la viande plus facile à diviser ou plus *tendre*, et souvent plus agréable au goût, concourent à augmenter leur digestibilité, ou leur facile assimilation et annihilent parfois certaines causes d'insalubrité des viandes crues.

Il convient d'attendre, avant de soumettre les viandes à la coction, un certain laps de temps, variable suivant la température atmosphérique, plus long en hiver (de 2 à 4 jours), plus court en été (de 12 à 24 heures), afin que les réactions spontanées qui surviennent toujours dans ces circonstances aient déterminé une première désagrégation entre les tissus.

Il pourrait se présenter, à cet égard, une circonstance exceptionnelle dont il faudrait tenir compte. Si, par exemple, la viande s'était trouvée, aussitôt ou peu de temps après l'abatage de l'animal, exposée à la gelée, c'est-à-dire à une température de 4 à 8° au-dessous de zéro ou plus basse encore, on comprend que les réactions spontanées seraient suspendues tout le temps que durerait la congélation des sucs.

Ce ne serait donc qu'après leur dégel que l'on compterait le temps nécessaire aux réactions spontanées utiles pour amoindrir la cohésion du tissu musculaire, temps très-court dans ce cas :

car la congélation elle-même, en solidifiant et en gonflant les liquides interposés dans la chair, écarte les fibrilles et opère une sorte de dislocation générale des tissus qui prépare les réactions précitées et qui peut rendre plus savoureuses les viandes de bœuf et de mouton rôties immédiatement après leur congélation. On comprend que, dans les mêmes circonstances, la chair peu consistante et très-humide de certains poissons soit attendrie outre mesure et toujours plus ou moins détériorée.

La température qui s'élève au delà de 50° pendant la cuisson des viandes, peut encore produire un effet utile lorsque la chair des animaux se trouve accidentellement envahie par quelques entozoaires, qui pourraient être transmis à l'homme, si la viande était consommée à l'état cru. C'est là un des effets directement utiles de la cuisson des viandes destinées à la nourriture de l'homme, la même influence est favorable à l'alimentation des animaux de nos fermes lorsque l'on peut introduire une quantité convenable de viandes cuites dans leurs rations alimentaires. Dans les deux cas la cuisson préalable des viandes présente soit directement soit indirectement des conditions favorables pour la santé des hommes.

Effets du mode de cuisson.

Le mode et le degré de coction exercent une influence très-grande, mais variable suivant les espèces, sur la qualité des viandes. Ainsi, lorsqu'on ne fait pas intervenir l'eau, mais seulement la température (rôti), les parties rapprochées de la superficie des viandes du bœuf et du mouton, par exemple, chauffées assez brusquement, reçoivent une température de 100 à 130°, tandis que l'intérieur, formant la plus grande partie de la masse totale, est échauffé seulement entre 50 et 65°. Dans ces conditions ces viandes seront tendres, juteuses et sapides par les motifs suivants : la coagulation de plusieurs substances organiques (albumine, hématosine) et la contraction ou le retrait des tissus dans la couche superficielle auront suffi pour empêcher l'évaporation ou la dessiccation des parties internes; celles-ci, en présence des sucs liquides, auront subi une macération et une température capables de désagréger les fibres et de coaguler, seulement en partie, l'albumine, laissant dans le liquide l'hématosine qui le colore en rouge, enfin développant assez l'arome pour rendre la substance alimentaire fort agréable au goût.

Le même mode de cuisson, relativement à plusieurs animaux doués d'une chair ferme et colorée, tels que les lièvres, les oiseaux d'eau, sauvages et de basse-cour, donne aussi des résultats favorables aux qualités alimentaires, tout en développant des aromes différents, particuliers à chaque espèce.

Il en est de même des oiseaux de basse-cour et des oiseaux des champs (gibier), lorsqu'ils sont assez jeunes et gras pour que cette sorte de cuisson puisse désagréger et attendrir la chair au point convenable (*). Dans tous les cas, chacun a pu remarquer l'arome spécial qui distingue les différentes espèces parmi les oiseaux domestiques et sauvages.

Dans des conditions semblables, la chair du veau, ne contenant pas les mêmes principes aromatiques, offrirait un jus beaucoup moins agréable au goût : il convient donc de pousser plus loin sa coction, de façon à porter jusqu'à 90 ou 95° la température intérieure, en déterminant dans les couches superficielles une sorte de caramélisation par une température qui puisse produire une coloration rousse et développer l'odeur agréable, caractéristique du veau rôti.

Composition immédiate et élémentaire de la viande rôtie.

M. Liebig a donné la composition de plusieurs viandes rôties, mais sans indiquer les proportions d'eau, qu'il est cependant utile de connaître, pour apprécier l'équivalent nutritif des viandes ainsi préparées.

Voici la composition indiquée (*Chimie organique appliquée à la physiologie*, p. 347) :

	Carbone.	Hydrogène.	Azote.	Cendres et Oxygène.
Bœuf............	52,59	7,886	15,214	24,310 = 100
Veau............	52,52	7,870	14,700	24,910 = 100
Chevreuil.........	52,60	7,450	15,230	24,720 = 100

L'auteur a fait abstraction des matières grasses, dont toutefois les portions les plus charnues ne sont jamais exemptes.

En tenant compte de la perte pendant la cuisson et des parties non comestibles, les administrations hospitalières évaluent à moitié de leur poids le rendement des viandes crues en viandes rôties.

Voici, au surplus, la détermination directe que nous avons

(*) Toutefois, relativement aux oiseaux de basse-cour à chair blanche, le degré de cuisson doit être un peu plus avancé que pour les oiseaux à chair brune.

faite, de la composition de l'une des plus usuelles et des meilleures, parmi les préparations des viandes rôties :

Composition du bœuf rôti en tranches de 3 cent. d'épaisseur (*beef-steaks*) provenant d'une portion de filet exempte de tissu adipeux apparent.

100 parties ont donné à l'analyse les quantités suivantes d'eau, de carbone, d'azote, de matières grasses et minérales.

Eau.	Carbone (*).	Azote.	Mat. grasses.	Mat. minérales (**).
69,89	16,76	3,528	5,19	1,05

Composition immédiate.	Viande rôtie.	Substance sèche.
Eau	69,89	0,00
Matières azotées	22,93	76,18
Substances grasses	5,19	17,25
Matières minérales	1,05	3,50
Matières non azotés, soufre et perte..	1,04	3,07
	100	100

La chair musculaire contient en outre de l'acide lactique libre ; le soufre est uni à la matière organique azotée.

Cuisson des viandes avec intervention de l'eau.

Lorsqu'on fait intervenir l'eau dans la coction des viandes, on parvient aisément, pour toutes, à effectuer la macération et la désagrégation des fibres musculaires, la dissolution des tissus et des tendons susceptibles de former la gélatine, qui peut se prendre en gelée par le refroidissement, le gonflement avec l'hydratation de la chondrine ; enfin, à coaguler l'albumine ainsi que l'hématosine, de façon à modifier plus complétement la couleur et l'arome propres à la viande de chaque animal.

Alors, en général, une grande partie des substances solubles sortent des tissus ; ceux-ci, par endosmose, absorbent en échange une portion des liquides ambiants : on conçoit que tous les condiments pénètrent et ajoutent facilement dans ce cas leur arome, leur saveur et leurs propriétés au goût propre à chaque viande. On peut donc obtenir de cette manière autant de mets spéciaux qu'il y a de variétés dans les procédés et les recettes culinaires.

(*) La proportion de carbone est calculée d'après les 0,2293 de matières azotées et les 0,0519 de substances grasses.

(**) Provenant des sels formés avant l'incinération, par les bases : potasse, soude, chaux et magnésie, unies aux acides phosphorique, lactique, inosique et chlorhydrique, représentant les phosphates de chaux et de magnésie, les lactates et inosates de potasse, les chlorures de potassium et de sodium.

Sans entrer dans les détails de cette foule de procédés, nous dirons que, s'ils peuvent rendre facilement mangeables des viandes plus ou moins dures et résistantes, ils sont capables aussi de surexciter parfois nos sensations, de faciliter à l'excès la digestibilité des aliments. Alors ils laissent ordinairement dans nos organes des résidus en proportions telles, qu'ils ne peuvent être complétement expulsés : ces résidus s'accumulent et occasionnent certaines maladies inconnues aux gens sobres, mieux nourris en réalité lorsqu'ils disposent de la nourriture salubre et suffisamment variée que nous définirons plus loin.

Un des moyens convenables pour rendre faciles à diviser les viandes devenues trop dures par suite de l'âge des animaux ou de leur état de maigreur, consiste à les soumettre à une cuisson plus ou moins prolongée dans des vases clos, retenant la vapeur sous une pression sensible. On obtient un résultat analogue en profitant de la chaleur acquise à la maçonnerie d'un four après la cuisson du pain et conservant alors aux parois la température d'environ 220°. Si les vases enfournés contiennent une quantité de liquide suffisante pour éviter que la dessiccation complète n'ait lieu pendant la coction, une grande quantité de vapeur se forme, remplit et sature l'espace clos pendant toute la durée de l'opération, et c'est sous l'influence de cette vapeur mobile globulaire, qui transmet si facilement la chaleur, que la cuisson s'effectue régulièrement en laissant le tissu musculaire imbibé de liquides.

La cuisson au four d'une foule d'aliments tirés du règne animal et du règne végétal est tellement usitée en Angleterre, qu'elle est comptée comme l'une des sources principales des bénéfices que peut offrir la clientèle des boulangers. Ce qui n'empêche pas que la préparation du véritable rôti réalisée très-facilement par la chaleur rayonnante directe de coke ne soit très en vogue dans les trois Royaumes et ne produise les résultats très-favorables que nous avons définis ci-dessus, p. 90.

Préparation, composition chimique et qualités alimentaires du bouillon.

Parmi les nombreuses préparations alimentaires obtenues avec des viandes comestibles, il n'en est pas de plus importante chez nous que le bouillon de bœuf : plusieurs savants célèbres, notamment Magendie, Edwards, MM. Chevreul et Liebig, ont étudié sa préparation et ses effets dans l'alimentation de

l'homme; la plupart des chimistes et des médecins de notre époque s'en sont occupés; les données de la science à ce sujet sont consignées dans leurs ouvrages.

Nous devons donc une mention spéciale à ce produit, et nous ferons connaître, en les résumant ici, les résultats principaux et les progrès récents dus à ces importants travaux, ainsi que nos propres observations.

Le bouillon constitue, lorsqu'il est bien préparé, l'un des aliments les plus salubres : il peut communiquer une saveur et un arome des plus agréables à diverses substances peu sapides par elles-mêmes, telles que les fécules, le pain, les gruaux, les pâtes, le gluten, et développer ainsi leurs propriétés nutritives en y ajoutant d'ailleurs, outre son arome, des principes organiques azotés et des substances ou sels inorganiques nécessaires pour l'alimentation. Nous exposerons d'abord les renseignements puisés dans le rapport déjà cité de M. Chevreul.

A l'occasion d'un rapport présenté à l'Académie des sciences sur le bouillon de la Compagnie hollandaise (*), M. Chevreul s'est proposé de faire des expériences spéciales, pensant « qu'elles ne seraient pas sans intérêt pour une partie de la chimie organique qui a les rapports les plus intimes avec la physiologie. »

I

Du bouillon considéré relativement à sa composition chimique.

« Nous avons cru convenable de déterminer les principes constituants d'un bouillon fait avec de l'eau distillée et de la viande seulement, afin de distinguer plus aisément l'origine des différents principes immédiats des bouillons que nous consommons et qui sont préparés avec de la viande, de l'eau ordinaire, des légumes et du sel. »

Matières volatiles séparées pendant la coction de la viande.

Si l'on fait cuire de la viande dans un appareil distillatoire composé d'une cornue et d'un ballon, à la tubulure duquel est adapté un long tube ouvert, on pourra constater que pendant la coction il se volatilise :

(*) Au nom d'une commission, dite de la gélatine, composée de Magendie, Dupuytren, Serrulas et MM. Chevreul, Flourens.

1° De l'*ammoniaque* sensible à du papier d'hématine plongé dans le tube adapté au ballon;

2° Un *produit sulfuré* (probablement de l'acide sulfhydrique), qui noircit une lame d'argent plongée dans le ballon;

3° Un *principe doué de l'odeur prédominante de la viande*, et qui se fixe sur la lame d'argent d'une manière remarquable;

4° Un *principe odorant, ambré* (que M. Chevreul a signalé dans la graisse du bœuf);

5° Un *acide volatil*, qui a de l'analogie avec l'acide acétique.

II

Principes immédiats de la décoction de viande.

Un morceau de viande pesant 500 grammes, privé d'os et, autant que possible, de tendons et de graisse, a été cuit dans 1 litre 1/2 d'eau distillée. La température a été portée peu à peu à l'ébullition soutenue pendant 5 heures (la viande maintenue constamment immergée); le bouillon décanté et dégraissé, on y a ajouté l'eau nécessaire pour compléter le volume d'un litre.

La décoction avait une odeur de bouillon, une saveur douce et agréable, une couleur jaune légèrement orangée, une densité de 1,0045 : le litre pesait donc 1004gr,5, ainsi composé :

Eau et petite quantité de matières volatiles.................		988,570
Substances organiques séchées dans le vide sec à + 20°.......		12,700
Matières inorganiques solubles	potasse et soude (*)...... acid. phosphorique, traces d'acid. sulfurique......	2,900
Matières inorg. insol. dans l'eau	phosphate de magnésie....	0,208
	id. de chaux...... oxyde de fer...........	0,100
		1004,500

On voit par notre analyse, dit l'auteur, que la décoction de viande a donné 13/1000es environ de matière organique et un peu plus de 3/1000es de sels fixes inorganiques. La détermination des principes immédiats inorganiques fixes a présenté les faits suivants :

1° La prédominance de la potasse sur la soude (: : 5,5 : 1); il n'est pas étonnant que le bœuf nourri de végétaux terrestres dans

(*) La potasse était à la soude :: 5,5 : 1; la solution était alcaline.

lesquels les sels de potasse dominent sur ceux de soude contienne dans sa chair une plus forte quantité des premiers que des seconds. Il serait intéressant de connaître le rapport des mêmes bases dans la chair d'un bœuf auquel on aurait donné beaucoup de sel marin avec ses aliments.

2° La prédominance du phosphate de magnésie sur le phosphate de chaux.

3° La quantité notable d'acide phosphorique à l'état de phosphates de potasse et de soude.

M. Chevreul a consigné dans le même travail les détails ci-après et les résultats d'une expérience dans laquelle une excellente viande de bœuf lui a fourni un bouillon d'une qualité supérieure :

On a mis à froid, dans un pot de terre vernissé, d'une capacité de 6 litres environ :

Viande de bœuf................	1^{k},4335	1^{k},8635
Os..........................	0 ,4300	
Sel marin................................		0 ,0405
Eau (5 litres)..............................		5 ,0000

On a chauffé graduellement jusqu'à l'ébullition, on a écumé, puis on a ajouté :

Légumes (carottes, navet, oignon *brûlé*)..... 0^{k},3310

Le bouillonnement léger a été maintenu sans interruption pendant cinq heures et demie, et l'on a obtenu le résultat que voici :

Bouillon d'excellente qualité...............	4 litres
Bouilli excellent..........................	0^{k},8580
Os......................................	0 ,3925
Légumes cuits............................	0 ,3480

Le bouillon avait une saveur et une odeur agréables ; il pesait 1103^{gr},6 par litre (*).

(*) Dans deux autres expériences comparatives, M. Chevreul a traité : 1° de la même manière 500 gr. de viande et 2°, en la plongeant dans l'eau bouillante, 500 gr. de viande : la première, qui avait été chauffée doucement jusqu'à l'ébullition, s'était réduite de 500 gr. à 326 gr. de bouilli et à 3 gr. 25 de graisse séparée de ce dernier, tandis que l'autre viande avait donné 337 gr. de bouilli retenant presque toute la graisse. Ce bouilli était meilleur que le premier peut-être, mais le bouillon était évidemment moins bon : il ne contenait que 10/1000 de matière organique et 2/1000 de sels fixes, tandis que le premier contenait 13/1000 de matière organique et 3/1000 de sels fixes. La meilleure manière de préparer le bouillon est donc de chauffer lentement la viande avec l'eau suivant le procédé ordinaire.

Un litre était ainsi composé :

Eau		985gr,600
Substance organique solide (desséchée à 20° dans le vide sec)	16gr,917	28gr,180
Sels solubles : chlorhydrate, phosphate et sulfate de potasse et de soude	10 ,724	
Sels très-peu solubles : phosphates de magnésie et de chaux	0 ,539	
		1013gr,780

D'après des expériences spéciales, sur les 28 grammes d'extrait total,

10 grammes provenaient du sel employé,
11 ou 12 de la viande,
6 ou 7 des légumes.

En comparant, sous le rapport de leur composition, le bouillon obtenu par la Compagnie hollandaise (*) et vendu dans Paris, avec le bouillon préparé dans l'hôpital du Val-de-Grâce pour les malades et les convalescents, M. Chevreul a trouvé les résultats suivants, qui montrent une grande analogie entre ces deux liquides alimentaires et une légère supériorité dans le bouillon *hollandais :*

	Bouillon hollandais.	Bouillon du Val-de-Grâce.
Eau	991gr,300	991gr,000
Matière organique soluble dans l'alcool faible.	9 ,440	8 ,820
Matière organique insoluble...... id.	3 ,123	1 ,515
Sels solubles dans l'eau : hydrochlorate, phosphate, (traces de sulfate) de potasse et de soude	7 ,670	9 ,155
Sels insolubles : phosphate de magnésie et de chaux, oxyde de fer	0 ,467	0 ,510
Total	1012 gr.	1011 gr.

Relativement à la composition de ces deux sortes de bouillon, il faut ajouter aux espèces de principes immédiats indiqués plus haut dans la décoction de viande faite à l'eau distillée :

(*) On employait les doses suivantes pour préparer ce bouillon :

Eau	2000gr
Viande, bœuf d'excellente qualité	500
Légumes frais	26,8
Oignons brûlés	5,4
Sel	8

1° Le sucre, une matière non azotée, dite gommeuse ou mucilagineuse, un ou plusieurs acides organiques, un ou plusieurs principes odorants, plusieurs principes colorants et des sels que les légumes employés peuvent céder à l'eau bouillante;

2° Le sel marin introduit dans la marmite;

3° Les sels contenus dans l'eau commune qui sert à cuire la viande.

L'eau de Seine convient beaucoup mieux à la préparation du bouillon que l'eau de puits; cette dernière rend la viande plus dure, moins sapide et moins odorante.

Généralement les eaux sont d'autant plus défavorables qu'elles sont plus séléniteuses, c'est-à-dire qu'elles contiennent en plus fortes proportions du sulfate de chaux (*).

L'eau de Seine dans laquelle on a introduit $\frac{1}{125}$ (ou 8 pour 1000) de sel marin, donne un bouillon plus agréable que l'eau distillée.

On observe des effets analogues de la part des mêmes eaux sur les légumes, et de plus l'influence du sel, qui rend les légumes plus tendres après la cuisson, leur donne plus de saveur et d'odeur en leur enlevant moins de matière soluble que l'eau pure.

Certains légumes assez habituellement employés dans le pot-au-feu dégagent à la coction une odeur désagréable; la vapeur qui s'en exhale contient du soufre, probablement à l'état d'acide sulfhydrique : les choux, les navets, les oignons *brûlés* sont particulièrement dans ce cas.

Tous les légumes ajoutés en trop forte proportion modifient défavorablement la saveur et l'odeur du bouillon et rendent sa conservation beaucoup plus difficile.

En faisant usage de viande fraîche de très-bonne qualité, débarrassée de toutes les masses de graisse faciles à enlever, en dirigeant la coction avec les soins convenables pour maintenir une très-faible ébullition et en supprimant la plus grande partie ou même la totalité des légumes, on peut obtenir un excellent bouillon, dont la saveur et l'arome plaisent à tous, et qui me semble, d'après plusieurs épreuves, de nature à obtenir la préférence auprès de la plupart des consommateurs non prévenus.

M. Chevreul, en traitant à part dans l'eau la chair musculaire

(*) Cet effet est encore plus prononcé si l'on réduit beaucoup le volume du liquide par une ébullition trop vive, lors même que l'on compenserait cette évaporation par une addition d'eau de qualité semblable.



de bœuf, de veau, de mouton, de perdrix, a constaté que les extraits aqueux de ces viandes renferment, dans un état plus ou moins latent, un principe qui distingue chacune de ces viandes et qui développe un arome spécial par la chaleur, lorsque, après avoir étendu ces extraits de treize fois leur poids d'eau, on porte le liquide à la température de l'ébullition. M. Chevreul a découvert en outre dans la décoction de viande un principe organique, cristallisable, insipide, inodore, qu'il a nommé *créatine* (de κρέας, chair).

Ce qui se passe pendant la préparation bien dirigée du bouillon est facile à comprendre. La viande, mise dans l'eau froide, laisse dissoudre une partie des principes organiques et salins qu'elle renferme : acide lactique, albumine, hématosine (rouge de sang), créatine, créatinine, inosite, acide inosique, principes organiques susceptibles de développer l'arome, phosphates et chlorhydrates de potasse et de soude, etc. Les proportions de toutes ces substances augmentent dans la dissolution à mesure que le séjour dans l'eau se prolonge et que la température s'élève très-doucement jusqu'à l'ébullition, sauf toutefois pour l'albumine, qui cesse de se dissoudre et peut se coaguler vers 55°, ainsi que pour l'hématosine, qui éprouve les mêmes effets vers 70°; la portion de ces deux principes immédiats qui s'est répandue dans le liquide forme l'écume, que l'on enlève lorsque l'ébullition est bien établie. Cette écume entraîne souvent avec elle le carbonate de chaux (qui était dissous dans l'eau employée à la faveur de l'acide carbonique), devenu insoluble et précipité par l'effet de l'ébullition ou du dégagement de l'acide carbonique. Il s'opère de cette façon une sorte de clarification du liquide. Les légumes frais que l'on ajoute ensuite fournissent, lorsque l'ébullition se manifeste de nouveau, un peu d'écume provenant de l'albumine végétale.

Les écumes ainsi formées séparent aussi du liquide quelques matières terreuses en suspension, provenant du sel marin que l'on emploie ordinairement à l'état brut (sel gris); toutefois ce sel brut, que l'on préfère en raison de ce qu'il coûte environ cinq à dix centimes de moins par kilogramme et qu'il *sale un peu plus*, donne au bouillon une saveur moins agréable, légèrement âcre, due à la présence du chlorure de magnésium, qui le rend plus *salé* et plus hygroscopique. Le sel blanc est de beaucoup préférable au point de vue des qualités organoleptiques du bouillon.

A mesure que l'ébullition légère continue, tous les principes

de la viande (excepté la fibrine, l'albumine, l'hématosine et les sels très-peu solubles) se dissolvent, ainsi que la gélatine, au fur et à mesure qu'elle se forme par la dissolution du tissu cellulaire et des tendons. Cette température soutenue transforme les principes immédiats qui développent l'arome. Une légère couche de matière grasse, fluidifiée par la chaleur et sortie des tissus adipeux de la viande et en faible quantité des os, vient surnager et joue un rôle utile (si elle n'est pas en trop fortes proportions), en ce qu'elle s'oppose à l'évaporation et à la déperdition de l'arome. On enlève d'ailleurs la plus grande partie de cette matière grasse lorsque la décoction est terminée, soit en l'*écrémant*, soit en passant tout le liquide au travers d'un tamis de crin, et en séparant les dernières parties qui pourraient entraîner avec elles la matière grasse.

La portion du bouillon que l'on ne se propose pas de consommer immédiatement doit être refroidie à l'air le plus vite possible ou mise au frais, afin d'éviter, soit une trop forte déperdition de son arome, soit une fermentation qui pourrait le faire *aigrir* si on le laissait dans un endroit chaud. La pellicule de substance grasse solidifiée qui surnage est favorable à la conservation du bouillon, car elle le préserve du contact des corpuscules atmosphériques, au nombre desquels se trouvent des ferments qui peuvent déterminer la fermentation acide.

Pendant la préparation du bouillon, si l'on entretenait une vive ébullition qui produisît beaucoup de vapeur, une grande partie de l'arome se dégagerait en pure perte, au fur et à mesure de sa formation, et le produit obtenu serait d'autant plus détérioré que l'eau de remplissage aurait introduit une nouvelle quantité de sels calcaires, et notamment de sulfate de chaux, toujours nuisible à la bonne qualité du bouillon.

Formule et mode de préparation du bouillon adoptés dans les hôpitaux et hospices civils de Paris.

Après des études expérimentales comparatives, longues et approfondies, et sur le rapport de Bégin, académicien libre de l'Institut (Académie des sciences), la formule et le mode d'opérer suivants ont été adoptés, et j'ai eu dernièrement l'occasion de constater que l'on en obtient encore aujourd'hui de très-bons résultats.

Doses employées pour 100 lit.		Id. pour 75 lit. de bouillon.
Eau	100 lit.	75 lit.
Viande pesée avec les os	41k,660gr	31,245gr
Plantes potagères	8 ,330	6,240
Sel (chlorure de sodium)	1 ,120	0,840
Oignons brûlés	0 ,300	0,220

Les expériences à cet égard, répétées souvent pendant plusieurs années, ont appris qu'il était utile de prendre dans cette opération les précautions ci-après indiquées :

1° La contenance des marmites ne doit pas excéder 75 litres (*);

2° On désosse la viande crue, et on la réunit à l'aide de gros fil en paquets de 3 kilogrammes environ;

3° Les os sont concassés et placés au fond des marmites;

4° La viande, liée en paquets, est posée sur une grille ou faux fond troué au-dessus des os (**);

5° L'eau, versée froide dans les proportions ci-dessus indiquées, est portée à la température de l'ébullition et l'écumage commence; il s'achève entre la première et la deuxième heure; on ne maintient alors qu'une ébullition très-légère mais constante jusqu'à la sixième heure; puis on cesse d'entretenir le feu, et une heure après on retire de la marmite les légumes, la viande et le bouillon;

6° C'est au moment où l'écumage est fini que l'on ajoute le sel et que l'on introduit dans la marmite les légumes et les *oignons brûlés* enveloppés dans un filet.

Lorsqu'au bout de sept heures l'opération est ainsi terminée, on enlève le filet contenant les légumes, puis le faux fond qui porte la viande bouillie; celle-ci se trouve suspendue et s'égoutte dans la marmite; la couche de graisse surnageante est *écrémée* avant qu'on emploie le bouillon à tremper la soupe ou à faire les potages (***).

(*) On a depuis longtemps reconnu que, dans les vases d'une capacité plus considérable, la profondeur et la pression plus grandes en proportion occasionnent une élévation de température qui nuit à l'arome du bouillon.

(**) Ces trois dernières dispositions ont pour effet utile de faciliter la sortie d'une portion de la substance grasse que contient le tissu adipeux des os dans leur canal médullaire et dans leurs parties spongieuses; en outre la viande soutenue au milieu du liquide laisse plus facilement dissoudre ceux de ses principes constitutifs qui doivent entrer dans la composition du bouillon.

(***) En général, on obtient un volume de bouillon égal au moins à celui de l'eau employée, la faible évaporation étant compensée par le liquide que fournit la viande; 100 de celle-ci crue et non désossée se réduisent à 47 de bouilli sans os, et fournissent en moyenne 2,70 de graisse que l'on peut avantageusement uti-

A toutes ces précautions utiles nous rappellerons que l'on doit ajouter la recommandation de faire usage de sel blanc (et non du sel marin gris, qui contient du chlorure de magnésium amer et de l'argile, qui est plus sujet aux falsifications et peut troubler la transparence du bouillon); qu'il faut employer de l'eau potable, limpide, de bonne qualité, contenant le moins possible de sulfate de chaux; qu'on ferait bien d'éviter de comprendre parmi les plantes potagères les choux, les oignons et les navets qui, par leurs produits sulfurés et leurs jus fermentescibles, altèrent l'arome délicat du bouillon et tendent à le faire aigrir; qu'à ce dernier point de vue il vaudrait mieux diminuer qu'augmenter la dose des légumes; qu'enfin il conviendrait de supprimer l'emploi des *oignons brûlés* (*), qui communiquent au liquide alimentaire leur saveur sensiblement âcre.

Confection prompte d'un bouillon très-sapide.

M. Liebig indique (*Annales de Chimie et de Physique*, t. XIII, 3e série) le procédé suivant pour obtenir en moins d'une heure un bouillon riche en principes tirés de la viande et doué d'un arome prononcé et très-agréable.

Un kilogramme de viande de bœuf dépourvue de sa substance grasse étant coupé en morceaux très-menus, ou haché, on le dé-

---

liser dans la préparation des différents mets et des légumes, en y ajoutant la quantité de beurre nécessaire pour compléter la dose utile de matière grasse.

Les os tirés du fond de la marmite sont livrés directement, ou par l'intermédiaire des marchands ou magasiniers, aux fabricants de charbon animal. Ces industriels les font diviser à la hache ou casser mécaniquement, afin d'ouvrir les cavités et les parties spongieuses qui donnent de nouvelles issues à la matière grasse; celle-ci vient nager à la superficie de l'eau bouillante, elle est écumée, recueillie dans des tonneaux et vendue, sous la dénomination de *petit suif*, aux fabricants de savon; quant au résidu osseux, on le laisse sécher à l'air, puis on le carbonise par une calcination en vases clos; les matières organiques (tissu fibreux dit *osséine*, vaisseaux et traces de matière grasse), décomposées par la chaleur, dégagent des gaz dont la combustion concourt au chauffage; le résidu charbonneux réduit en grains et en poudre constitue le charbon d'os ou noir animal, agent énergique de décoloration et d'épuration, employé surtout pour l'extraction et le raffinage du sucre de cannes et de betteraves.

(*) On désigne sous ce nom les oignons que l'on a soumis dans un four à une température qui les dessèche, en caramélisant les matières organiques, sucrées, azotées, etc., que contient leur suc. Le principal but qu'on se propose en en faisant usage dans l'économie domestique est de donner au bouillon une nuance ambrée plus ou moins brune : aussi les remplace-t-on souvent par du caramel : de sucre ou de mélasse; le mieux serait de supprimer cette sorte de coloration factice.

laye dans un litre d'eau froide, on chauffe lentement jusqu'à l'ébullition; les écumes sont alors enlevées, puis on ajoute le sel, et, au bout de quelques minutes d'une ébullition légère, on obtient un bouillon plus fort et plus aromatique qu'en suivant les procédés usuels.

Ce bouillon, évaporé au bain-marie, donne un extrait d'une consistance molle; 30 grammes de cet extrait, dissous et chauffés dans un litre d'eau, produisent un bouillon doué d'un arome assez agréable et contenant un peu plus de principes sapides que le bouillon ordinaire.

On obtiendrait sans doute un extrait susceptible de se conserver longtemps dans un vase clos, de se transporter sous un petit volume, et de procurer un bouillon plus aromatique encore que par le moyen ci-dessus, si l'on épuisait à froid, par l'eau et par deux ou trois expressions, la viande crue hachée, puis qu'on soumît le liquide à une évaporation rapide dans le vide (sans élever sa température au delà de 40 à 50°), après y avoir fait dissoudre la proportion convenable de sel, qui est de 20 à 30 grammes par kilogramme de viande. L'extrait obtenu contiendrait à l'état latent l'arome, qui se développerait seulement lorsqu'on ferait dissoudre cet extrait dans l'eau et chauffer le liquide jusqu'à l'ébullition. L'albumine se coagulerait alors, on l'enlèverait, et l'on aurait en quelques instants un bouillon très-analogue, si ce n'est entièrement semblable, au produit ordinaire préparé avec de la viande fraîche.

A la vérité, par ce moyen, on n'aurait pas extrait de gélatine; mais cette substance, insipide par elle-même, ne paraît pas jouer un rôle important dans les propriétés nutritives du bouillon, dont elle ne constitue guère, en général, qu'un dixième, c'est-à-dire de un et demi à deux millièmes du poids du bouillon liquide normal.

Il résulte des données précédentes que, pour laisser à la viande soumise à la coction dans l'eau la plus grande quantité possible de principes sapides, il faut la plonger en morceaux dans l'eau bouillante, et, par un feu vif, maintenir l'eau à cette température durant quelques minutes. On fera alors cesser l'ébullition, puis on laissera la coction s'achever à la température de 72° environ. Alors la viande cuite aura conservé la plus grande partie de ses principes sapides, parce que la coagulation superficielle et rapide de l'albumine et de l'hématosine aura obstrué les issues entre les fibrilles musculaires, et que, la coagulation de l'hématosine

n'ayant pu avoir lieu complétement jusqu'au centre, la chair, tout en éprouvant une coction suffisante, aura conservé une couleur et d'autres caractères analogues à ceux des viandes rôties.

Quant au liquide dans lequel cette cuisson particulière aura été effectuée, il présentera les caractères d'un bouillon faible et un peu moins aromatique qu'à l'ordinaire : cela est facile à comprendre, puisqu'il contiendra d'autant moins de principes sapides que la viande elle-même en aura retenu davantage.

Influence des os sur la qualité du bouillon.

C'est un préjugé assez répandu que les os contenus dans la viande de boucherie améliorent la qualité du bouillon, et cependant on sait que le tissu organique de la matière osseuse ne peut guère donner, par l'ébullition dans l'eau, autre chose que de la gélatine et de la matière grasse, dépourvues l'une et l'autre de l'arome agréable qui distingue la décoction de la viande de bœuf. La science *a priori* ne nous conduirait donc pas à justifier une telle croyance; sans doute elle a pu être propagée par les bouchers, si même elle n'a pas pris naissance chez eux, car elle leur est évidemment profitable : *is fecit cui prodest.* Voulant toutefois essayer d'apprécier comparativement les productions de la décoction de la viande et des os isolément, nous avons fait avec M. Duval (*) l'essai suivant :

(*) M. Duval a fondé avec le concours de M. Touallion, ingénieur habile, les grands établissements dits *bouillons*, qui ont un remarquable succès dans Paris. On y prépare sous diverses formes, non-seulement les viandes et les légumes, mais encore on y fabrique à l'aide de machines à vapeur l'eau gazeuse dite *de seltz*. Ces établissements étant approvisionnés par une grande boucherie placée sous la même direction, les intérêts du boucher et ceux du restaurateur se trouvent confondus et s'accordent en outre avec ceux des nombreux consommateurs.

Doses employées dans deux marmites semblables.

BOUILLON DE VIANDE Suivant la formule adoptée dans les établissements de M. Duval.		BOUILLON D'OS.	
Bœuf ordinaire..........	3k,500gr	Os concassés du même bœuf................	5k,000gr
Eau (2lit,85 par kil. de viande...............	10 ,000	Eau (2lit par kil. d'os)..	10 ,000
Sel marin..............	0 ,075	Sel..................	0 ,075
Légumes : carottes, poireaux, panais, navets...	0 ,600	Légumes, *id*...........	0 ,600
3 clous de girofle........	»	3 clous de girofle.......	»

Le volume d'eau déplacé par les substances solides était sensiblement le même dans les deux cas.

Les deux opérations surveillées avec un égal soin, en maintenant l'ébullition légère pendant six heures et demie, ont donné des produits dont les qualités organoleptiques étaient fort différentes : le bouillon de viande offrait les propriétés : arome, nuance, limpidité, saveur agréable, qui caractérisent les bons produits de ce genre.

Le bouillon d'os n'exhalait guère que l'odeur des légumes et des condiments, on n'a pu l'éclaircir entièrement par le repos; il conservait un aspect louche, son goût était bien moins agréable ; il s'est d'ailleurs plus rapidement aigri que le premier.

Il demeure donc évident qu'une quantité exceptionnelle d'os, non-seulement ne pourrait remplacer la viande au point de vue des propriétés sapides et aromatiques du bouillon ; que même tout excès d'os au delà des 20 à 25 centièmes que contient la viande de boucherie (ou que les bouchers ont soin d'ajouter à leurs livraisons) des différentes qualités propres à la préparation du bouillon, ne pourrait que nuire à sa qualité. S'en suit-il nécessairement que les os ne puissent en rien être favorables à cette opération ? Non, sans doute; leur utilité au contraire est incontestable, surtout lorsque, après les avoir extraits tout d'abord de la viande fraîche pour les placer au fond de la marmite, ils servent dans cette position à soutenir pendant tout le temps de l'ébullition la viande au milieu du liquide qui agit mieux sur toute la surface charnue ; d'ailleurs la petite quantité de graisse liquéfiée par la chaleur, depuis la température de 30 à 32° jusques à l'ébullition sortie des cavités osseuses, s'ajoute à la graisse extraite, également par la chaleur des tissus adipeux qui accompagnent la viande, et l'une et l'autre confondues sont facilement utilisées dans les préparations diverses des viandes et des légumes.

Composition, bouillon et bouilli du cœur de bœuf et cœur de mouton.

Au nombre des produits accessoires du dépeçage des animaux de boucherie que l'on désigne vulgairement sous le nom *d'abats*, se trouvent le cœur de bœuf et le cœur de mouton, dont le poids représente à peu près 5 millièmes du poids de l'animal (*).

(*) A Paris le poids d'un cœur de bœuf varie suivant la taille et le poids des

Ces sortes d'abats, comme nous l'avons dit plus haut, presque entièrement formés de fibres musculaires, représentent une matière nutritive plastique très-réparatrice, et cependant, soit en raison de la consistance plus ferme de cette chair, soit plutôt par suite de préjugés, ils se vendent, en moyenne, 1 fr. 10 cent. le kilog., lorsque, comme cela a lieu aujourd'hui, les viandes de bœuf de première et de deuxième qualité sont livrées en détail à 1 fr. 50 et 1 fr. 40 le kilog. Or, si l'on considère que celles-ci contiennent au moins 0,20 de leur poids total d'os et de membranes résistantes, on reconnaîtra que la viande nette ou leur portion comestible revient au moins à 1 fr. 87 cent. ou 1 fr. 75 cent. On réalise donc une économie de 77 à 65 cent. par kilogramme en substituant dans l'alimentation le cœur de bœuf ou de mouton à la viande ordinaire des mêmes animaux. Cette économie est plus grande encore comparativement avec le veau, vendu par kilog. 5 ou 10 cent. plus cher, bien que sa chair ait une puissance réparatrice moindre. Il est vrai que cette chair est plus tendre et développe, sous l'influence de la coction, lorsque celle-ci caramélise légèrement la superficie des morceaux, un arome particulier fort agréable.

Quoi qu'il en soit, afin de contrôler par l'analyse la valeur nutritive du cœur de bœuf et de reconnaître si la proportion de substance grasse pouvait être négligée, ce qui nous semblait peu probable, quoique l'analyse précitée de Berzélius n'en fît pas même mention, nous avons examiné, à ce point de vue, une tranche représentant des quantités proportionnelles à toute la masse des différentes parties : la dessiccation, une détermination de l'azote et l'extraction de la graisse par l'éther hydrique, enfin l'incinération d'une partie nous ont donné, en définitive, les résultats suivants :

État normal.		État sec.	
Eau...........	74,674	Eau...........	0
Subst. azotées...	17,911=az. 2,831	Subst. azotées...	70,72=az. 11,17
Matières grasses.	6,155	Matières grasses.	24,30
Cendres........	1,260	Cendres........	4,98
	100		100

On voit que, loin d'être négligeable, le poids de la substance

animaux abattus, entre les limites de 1k,25 à 3 kil. ; le poids d'un cœur de mouton oscille, d'après nos déterminations, entre 180 et 265 gr. On vend ordinairement ces derniers suivant leur volume apparent 20, 25 et 30 centimes.

grasse constitue plus des 6 centièmes du poids du cœur frais et forme 24,3 pour 100 de la substance entière desséchée.

D'ailleurs, en prélevant l'échantillon à analyser dans l'épaisseur des parois du cœur de façon à éviter d'entamer aucune portion des tissus adipeux apparents, cette tranche laissa dissoudre par l'éther 2,78 de matière grasse, pour 100 de la chair normale, ce qui équivaut à 11 de substance grasse, pour 100 de la substance entière desséchée. On voit donc que même dans la partie musculaire du cœur de bœuf, exempte de tissus adipeux apparents, la substance grasse alimentaire se trouve en proportions très-notables; il y avait donc une omission évidente dans les précédents résultats analytiques. Nous ne pouvons expliquer l'erreur de Berzélius, toujours si exact, qu'en considérant ce qui lui est arrivé dans un débat avec M. Chevreul: M. Berzélius croyait que la matière grasse obtenue des tendons par l'éther était produite par l'action du véhicule; un de ses élèves, M. Gmelin, crut démontrer l'exactitude de l'opinion de Berzélius en disant: J'ai fait bouillir de la colle de poisson dans l'eau; la solution filtrée, puis évaporée à sec, a cédé à l'alcool de la matière grasse; or, celle-ci étant insoluble dans l'eau, elle est donc de nouvelle formation.

Gmelin n'avait pas vu que le liquide gélatineux avait entraîné à travers les interstices du filtre de la matière grasse à l'état d'émulsion très-divisée. (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 25 juillet 1864.)

Quant au cœur du mouton, la présence des tissus adipeux qui entourent la base du cœur et des tissus semblables, plus minces, formant des zones larges, blanchâtres, sur lesquelles se dessine le trajet des veines superficielles, enfin les propriétés des masses charnues, tout indiquait une composition à très-peu près semblable.

Voulant enfin réunir aux résultats des recherches analytiques l'appréciation directe des qualités alimentaires du cœur de bœuf et constater en même temps la présence et les quantités de la matière grasse, j'ai fait l'expérience suivante, que chacun peut facilement répéter: Un cœur de grosseur moyenne, pesant 2 kilog. (provenant d'un bœuf récemment abattu, le 20 août 1864) fut coupé en deux afin d'extraire de ses cavités quelques caillots de sang et de mettre en contact avec l'eau une surface suffisante de la chaire musculaire; ces deux morceaux, placés librement dans une marmite, représentaient pour le volume d'eau ordi-

naire, une quantité de viande plus grande de 0,25 puisqu'il ne s'y trouvait sensiblement ni os, ni matière grasse surabondante; toutefois, on pouvait remarquer ces tissus adipeux, entourant le cœur près de sa base et de semblables tissus graisseux formant des couches plus minces, plus ou moins larges sous le péricarde, au milieu desquelles s'apercevait le trajet des veines superficielles. La température, graduellement élevée à 100°, fut maintenue durant sept heures par une légère ébullition; l'écumage se fit comme à l'ordinaire, les écumes étaient peu abondantes; on n'ajouta qu'une faible quantité de légumes (*), mais seulement la dose habituelle de sel marin blanc. La marmite retirée du feu fut mise en un lieu frais, et le lendemain matin toute la superficie du liquide se trouvait recouverte d'une couche de substance grasse, blanche et ferme : le bouillon, sous-jacent, était limpide; décanté avec précaution et passé au tamis (vingt-quatre heures après le commencement de l'opération, c'est-à-dire quarante-huit heures après l'abatage de l'animal), 1/2 litre porté en vingt minutes à l'ébullition, puis dégusté en cet état, fut trouvé d'un goût excellent, doué d'un arome très-fin, comparable, en un mot, au meilleur consommé. La viande, dont on avait laissé chauffer une tranche dans le bouillon, présenta une consistance un peu plus compacte que celle du bouilli ordinaire, dont elle se rapprochait d'ailleurs beaucoup par ses autres qualités organoleptiques. Quant à la substance grasse, elle était douée d'une saveur douce et d'une très-faible odeur, parfaitement appropriée aux applications usuelles pour différentes préparations alimentaires.

Cet essai pratique s'accorde avec l'analyse pour montrer que le cœur de bœuf à l'état normal contient des quantités notables de substance grasse et que l'on peut tirer bon parti de cet organe pour une alimentation économique et salubre.

Des cœurs de mouton traités exactement de la même manière ont donné un bouillon de bonne qualité, mais dont l'arome était un peu moins délicat par suite d'une très-légère odeur hircique (**).

(*) Petites carottes 48 gr. et poireaux 40 gr. Voy. page 93, la préparation du bouillon.

(**) A cette occasion nous avons constaté un fait nouveau : la matière grasse du cœur de bœuf nous a présenté sur deux échantillons différents un point de fusion (ou plutôt de commencement de solidification) de + 37° c°, tandis que la matière grasse qui recouvre les parties charnues (sauf la peau) nous a donné, suivant qu'elle était blanche ou jaunâtre, des points de solidification de 35,5 à 34 et 26°; la graisse du mouton prise aux endroits semblablement situés était fusible

Altération spontanée des viandes.

La viande des animaux abattus s'altère d'autant plus vite que la température de l'air est plus élevée et l'humidité plus grande; des ferments réagissent alors aux dépens de matières azotées modifiées par le contact de l'air; une odeur putride annonce les progrès de la fermentation; diverses mouches ovipares ou vivipares viennent déposer sur la viande des œufs ou des larves; peu de temps après, elle devient la proie des vers, puis ses détritus tombent en putrilage.

Les premiers phénomènes d'une fermentation encore peu sensible diminuent la cohésion ou attendrissent la viande : ils peuvent contribuer à exalter l'arome ou le fumet du gibier; aussi conserve-t-on parfois, jusqu'au développement de l'odeur légèrement putride, certains animaux, les faisans par exemple, avant de les soumettre à la cuisson. Rien n'indique, parmi des faits très-nombreux bien constatés, que dans ce cas les viandes plus ou moins *avancées* aient acquis des propriétés malfaisantes; mais elles peuvent être moins nutritives, et d'ailleurs on est exposé seulement à reconnaître, au moment d'en faire usage, qu'elles ne sont plus mangeables. L'autorité administrative agit donc sagement en prohibant la vente ou en effectuant la saisie des viandes présentées sur les marchés, lorsqu'elles offrent les caractères d'une putréfaction sensible. La chair des animaux forcés à la chasse, ou surmenés et succombant à la fatigue, n'a jamais non plus produit d'effets délétères.

Enfin, chose plus remarquable encore, la viande des animaux malades, atteints même d'affections mortelles, contagieuses ou endémiques, a pu être consommée dans une foule de circonstances par les hommes ou les animaux sans produire aucun effet toxique ou délétère sur les individus qui s'en étaient momentanément nourris. (Sauf les effets morbides que nous avons signalés plus haut relatifs à la chair des animaux affectés de ladrerie, etc.)

Huzard a cité le fait, concluant à cet égard, de l'emploi en

ou plutôt commençait à se congeler partiellement à + 34 à 40°, tandis que dans deux séries d'essais la graisse du cœur de mouton s'est montrée un peu plus fusible que celle du cœur de bœuf; les degrés de température observés étaient de 35 et 34,8. Une graisse blanche recouvrant les portions charnues d'un mouton était fusible à + 29°, tandis que sur un autre mouton la graisse jauno ne se fondait qu'à 40°.

l'an IV d'un très-grand nombre d'animaux, bœufs et vaches, atteints d'une épizootie meurtrière, ou qui avaient succombé à l'épizootie régnante, pour la nourriture des armées de Sambre-et-Meuse, de Rhin-et-Moselle, du Rhin et d'Italie, sans qu'aucune affection particulière en soit résultée parmi les soldats. Pendant les épizooties qui offrirent les plus dangereux caractères, en 1770 et en l'an VI, le nombre des animaux malades livrés aux bouchers fut très-considérable, et cependant les maladies ne se multiplièrent pas plus qu'à l'ordinaire dans la population.

On a vu même des animaux atteints du *charbon* communiquer le virus morbifère aux bouchers qui les avaient dépecés, tandis que les personnes qui consommaient la viande de ces animaux, après l'avoir soumise aux procédés usuels de coction, n'en éprouvaient aucun mal.

Les nombreuses expériences faites à l'école vétérinaire d'Alfort, l'alimentation des porcs avec la chair des chevaux atteints de la morve et du farcin, enfin l'usage alimentaire, parmi le personnel de l'établissement, des produits (sang, viande et lard) de cochons nourris de cette manière, ont également démontré qu'il n'y a aucun danger à introduire directement ou indirectement ces viandes dans le régime des animaux carnivores et omnivores ou des hommes.

Sans doute ces produits ne sont pas doués de toutes les qualités qui rendent l'alimentation agréable, et jamais on ne leur donnera volontairement la préférence; mais il n'en est pas moins important de savoir que de pareilles viandes, introduites fortuitement dans le régime alimentaire de l'homme, ne l'exposent à aucun danger; qu'ainsi, tout en veillant autant que possible à ce que les marchands ne puissent porter sur les marchés des viandes d'animaux atteints de maladies, l'administration est assurée que des ventes accidentelles de ce genre ne pourraient compromettre la santé publique.

La sécurité, sur ce point, doit être d'autant plus grande, que c'est toujours à l'état cuit que la chair entre dans notre alimentation, et que, dans cet état, les débris solides (muscles, viscères, organes quelconques, lait ou bouillon) provenant d'animaux atteints de diverses affections contagieuses peuvent être, sans inconvénient, introduits dans les organes digestifs même des herbivores, tandis que de semblables matières, non soumises à la coction, et qui seraient encore inoffensives pour les carnivores et les omnivores (chiens, porcs, poules), seraient susceptibles parfois de

transmettre les maladies contagieuses aux herbivores qui les auraient mangées (*).

Insalubrité des viandes cuites altérées spontanément.

Nous venons de montrer par des faits positifs que les viandes soumises à la cuisson et consommées promptement n'offrent dans l'alimentation aucune propriété délétère, lors même qu'elles ont subi avant leur coction les premiers degrés de la fermentation putride ou qu'elles proviennent d'animaux atteints de maladies *contagieuses* ou *inoculables :* nous avons établi que ces derniers caractères disparaissent après la coction. Il n'en est pas de même de certaines altérations qui peuvent spontanément survenir dans l'état des viandes cuites, imprégnées de jus ou de liquides gélatineux : on a constaté souvent que ces préparations alimentaires, gardées trop longtemps, surtout exposées à l'air humide et chaud, occasionnent des accidents graves chez les personnes qui en ont mangé. Les accidents qui se sont produits dans ces circonstances ont pu faire croire à un empoisonnement par des oxydes ou sels métalliques provenant de la présence du cuivre ou du plomb dans les alliages ou les couvertes (vernis) des vases où les aliments avaient séjourné. Sans doute cette cause possible d'intoxication doit être soigneusement écartée, en évitant de garder ces viandes dans des vases de cuivre ou dans des poteries à couvertes plombeuses attaquables; les précautions indiquées à cet égard par le conseil d'hygiène publique, et rendues, par l'administration supérieure, obligatoires chez les charcutiers et autres marchands de comestibles cuits, sont prudentes et sages : mais, indépendamment de ces causes, en l'absence maintes fois constatée de sels ou oxydes métalliques, les viandes cuites, altérées sans cesser d'être mangeables, ont produit les graves accidents dont nous parlons. La cause réelle paraît devoir en être attribuée aux moisissures, à peine visibles à l'œil nu, qui se développent sur ces viandes, dont

(*) Les conclusions définitives d'une longue série de recherches expérimentales entreprises depuis 1828 par M. Renault, directeur de l'école vétérinaire d'Alfort, sont : 1° qu'il n'existe aucune raison sanitaire de prohiber l'alimentation des porcs et des poules avec les débris des clos d'équarrissage, quels qu'ils soient; 2° qu'il n'y a aucun danger pour l'homme à manger la chair cuite ou le lait bouilli provenant de bœufs, de vaches, de porcs, de moutons ou de poules affectés de maladies contagieuses, quelle que soit la répugnance bien naturelle que puissent inspirer de pareils produits.

les jus, analogues au bouillon, acquièrent facilement, en effet, le caractère acide très-propre au développement de ces petits êtres végétaux, et notamment des champignons, classe qui compte un grand nombre d'espèces vénéneuses.

Telle paraît être aussi (d'après les délibérations du conseil d'hygiène publique et de salubrité de la Seine) la cause de la propriété toxique observée dans la saumure ancienne appliquée aux préparations alimentaires.

Quoi qu'il en soit de la cause principale des accidents toxiques observés dans ces circonstances, on doit se préoccuper, surtout durant les saisons chaudes, des moyens de s'y soustraire, ce qui est d'ailleurs facile, en évitant de manger des aliments de ce genre, c'est-à-dire des viandes cuites, imprégnées de jus et gardées assez longtemps à l'air pour être devenues sensiblement acides et plus ou moins envahies par des moisissures. Au reste, on peut aisément conserver très-longtemps les viandes crues et cuites, à l'aide des moyens indiquées dans le chapitre suivant.

VIII

CONSERVATION DES VIANDES.

ABAISSEMENT DE LA TEMPÉRATURE. — DESSICCATION. — BOUILLON CONCENTRÉ. — TABLETTES DE BOUILLON. — BOUILLON SOLIDE DE RUSSIE. — NOUVELLES CONSERVES DE BOUILLON, PAR M. MARTIN DE LIGNAC. — MEAT-BISCUIT (BISCUIT-VIANDE) DE GAIL-BORDEU. — EXCLUSION DE L'AIR ET DE L'OXYGÈNE LIBRE. — PROCÉDÉ D'APPERT ; PERFECTIONNEMENTS DE MM. FASTIER, CHEVALIER-APPERT, MARTIN DE LIGNAC, PELLIER DU MANS, ETC. — THÉORIE MODERNE DU PROCÉDÉ D'APPERT. — NOUVEAU PROCÉDÉ DE M. RUNGE.

La viande, ses préparations usuelles et certains produits alimentaires qu'on en extrait, peuvent être conservés très-longtemps, si l'on met ces substances dans des conditions telles, que la fermentation ne puisse se produire ni les moisissures se développer.

Les conditions principales sont : 1° une très-basse température ; 2° ou la dessiccation, c'est-à-dire l'évaporation rapide de la plus grande partie de l'eau ; 3° ou l'exclusion de l'air afin d'éviter la transmission des ferments et des sporules, ainsi que le développement des végétations cryptogamiques, ou moisissures.

Abaissement de la température.

Chacun connaît les résultats favorables obtenus en été chez un grand nombre de marchands de comestibles par l'emploi de la glace en morceaux mise tout autour des viandes fraîches : gibier, poissons, crustacés (homards, écrevisses, crevettes, etc.). Ce moyen permet de prolonger pendant plusieurs jours la conservation de ces comestibles, soit à l'état cru, soit après une coction préalable. Dans ces circonstances toutefois, la température n'est guère abaissée que jusqu'à 3 ou 4° au-dessus de zéro : s'il était possible d'abaisser et de maintenir économiquement à zéro ou au-dessous la température des viandes, on les conserverait très-longtemps; car beaucoup de faits prouvent qu'à cette basse température la fermentation ne peut commencer. Mais la dépense deviendrait trop forte; elle dépasserait bientôt la valeur des produits que l'on voudrait conserver.

Dessiccation.

Les viandes de boucherie, exposées en tranches minces à un courant d'air sec et chaud, perdent assez rapidement la plus grande partie des 77 centièmes d'eau qu'elles renferment, pour ne plus retenir au delà de 5 ou 6 d'eau sur 100 de leur poids; dans cet état elles se conservent bien. Ce procédé s'applique en quelque sorte naturellement dans les contrées les plus chaudes de l'Amérique méridionale.

On désigne sous le nom de *tasajo* le produit de l'opération ainsi décrite par notre confrère M. Boussingault :

Les quartiers de bœuf sont adroitement découpés, à l'aide d'un couteau mince et bien affilé, en très-minces lanières, longues de 1, 2 et 3 mètres. On saupoudre ces lanières de farine grenue de maïs, afin de faire absorber les sucs épanchés à la superficie de la viande.

Les lanières enrobées de farine sont suspendues à l'air et exposées au soleil sur des traverses horizontales formées de bambous. Chaque soir, lorsque l'on craint la pluie, le tasajo est rentré à couvert; le matin, on l'expose de nouveau à l'air jusqu'à ce qu'il ne retienne plus que 7 ou 8 centièmes d'eau. 100 parties de viande fraîche donnent environ 26 de tasajo. Ce produit a une couleur foncée, son odeur n'a rien de désagréable; les lanières ainsi obtenues conservent assez de flexibilité pour être enroulées sous forme de pelotes cylindroïdales très-serrées. Comprimé de cette façon, le tasajo est moins accessible aux influences atmosphériques et peut se conserver longtemps sans altération sensible, pourvu qu'on le maintienne dans des endroits secs.

Dans les contrées aurifères, l'usage du tasajo est très-répandu, pour nourrir les ouvriers nègres et tout le personnel employé dans les mines de la Véga au lavage des minerais d'or et de platine. Le tasajo est généralement substitué sur ces exploitations à la viande fraîche de bœuf.

Lorsqu'on veut faire cuire convenablement le tasajo, il faut le couper en morceaux et le laisser tremper durant 2 à 4 heures dans l'eau, qu'il absorbe par degrés en se gonflant. On chauffe peu à peu ; après quelques minutes d'ébullition, on procède à l'écumage, puis on maintient la température durant 6 ou 7 heures avec les précautions que nous avons indiquées plus haut. Le bouillon que l'on obtient ainsi est de bonne qualité; quant au

bouilli, il est analogue à celui que donne la chair fraîche, mais bien moins tendre. Le tasajo offre sur les extraits de viande proposés autrefois par Proust et recommandés dernièrement par M. Liebig l'avantage d'avoir conservé les matières aromatiques, ou l'arome à l'état latent et susceptible de se développer par l'effet de la cuisson, tandis que l'arome produit pendant la confection même du bouillon se perd en très-grande partie, entraîné avec la vapeur d'eau qui se dégage, surtout lorsque l'on rapproche le bouillon jusques en consistance d'extrait.

On pourrait sans doute appliquer, en les perfectionnant, les moyens de fabriquer le tasajo, dans les contrées méridionales de l'Amérique et de la Russie, où l'on perd encore la plus grande partie de la chair des animaux (bœufs et moutons) que l'on abat pour utiliser seulement la peau et la laine. Les procédés de dessiccation, de compression et d'emballage des légumes, que nous décrirons plus loin, appliqués avec quelques modifications au traitement de la viande, permettraient probablement d'obtenir économiquement un nouveau produit alimentaire commercial, facile à conserver et à transporter sous un poids et un volume quatre fois moindre que le poids et le volume de la viande fraîche. On généraliserait ainsi une ressource précieuse dans les voyages, dans les campagnes sur terre et à bord des bâtiments de la marine. Dans ce dernier cas, comme pour les légumes desséchés, l'eau douce que l'on peut obtenir en distillant l'eau de mer avec une dépense de 0,2 de son poids de combustible permettrait de profiter aisément de toute l'économie résultant de la diminution du volume, du poids et par conséquent des frais de transport.

Bouillon concentré (*portable soup*) et bouillon de gélatine.

En réduisant le bouillon à la consistance d'extrait par une évaporation rapide, on obtient une matière consistante, d'une conservation facile, qui, dissoute dans trente fois son poids d'eau bouillante, reproduit la saveur du liquide dont elle est extraite, moins la plus grande partie de l'arome cependant, car il s'est presque entièrement dégagé avec la vapeur d'eau. Il s'en faut donc de beaucoup que les produits nommés *tablettes de bouillon* puissent donner un liquide alimentaire aussi agréable que le bouillon ordinaire; souvent même une altération notable, occasionnée par la chaleur durant la préparation, donne à ces tablettes

une odeur désagréable ayant quelque analogie avec celle de la gélatine altérée ou de la colle-forte.

On prépare en Russie un produit de ce genre (*portable soup*, soupe portative ou bouillon concentré) avec le bouillon dans lequel les animaux dépouillés et dépecés ont été soumis à une ébullition qui a facilité l'extraction de la graisse venue à la superficie du liquide. Le liquide contenant plus de gélatine que le bouillon ordinaire, rapproché en consistance d'extrait, est coulé dans des vases plats où il se prend en masse solide et souple. Ce produit alimentaire, fabriqué en grand, se vend sous la forme de pains circulaires plats, épais seulement de 6 à 8 centimètres. Il est exempt de saveur désagréable, contient la plupart des principes du bouillon, et sert pour faire des potages et pour rendre plus nutritives diverses préparations alimentaires végétales.

On s'est longtemps efforcé en France, dans des vues philanthropiques, de substituer au bouillon des solutions gélatineuses extraites des os, des rognures de peaux ou des tendons; mais l'expérience a démontré que la gélatine, qui est insipide et dont il n'existe que de très-faibles proportions dans le bouillon de viande (2 pour 1000 tout au plus), est dépourvue, surtout lorsqu'elle est devenue soluble à froid, des principales propriétés alimentaires qui caractérisent les meilleurs produits des animaux. Sous ce rapport, ses caractères la rapprocheraient des sels ammoniacaux. Au même point de vue, on pourrait dire que l'instinct des animaux les guide comme l'expérience a pu diriger l'homme; car les chiens et les rats, si avides des véritables substances alimentaires, délaissent la gélatine extraite du tissu fibreux des os, tandis qu'ils mangent et se peuvent nourrir des os eux-mêmes, crus et renfermant le tissu organique non désagrégé, les phosphates de chaux et de magnésie, la matière grasse, etc.

Les nombreuses et très-intéressantes recherches expérimentales accomplies par une commission spéciale de l'Académie des sciences semblaient n'avoir laissé aucun doute à cet égard. Cette commission était composée de MM. Thénard, Darcet, Dumas, Flourens, Serres, Breschet et Magendie, rapporteur (Voy. les *Comptes rendus*, 2 août 1841). Cependant plusieurs expériences, notamment celles d'Edwards aîné, ont prouvé que la gélatine et mieux encore les substances non désorganisées, telles que la peau et les tendons, peuvent prendre une part utile à l'alimentation lorsqu'elles sont mêlées à des produits plus sapides, notamment avec du bouillon et des viandes riches en principes immédiatement alibiles.

Nouvelles conserves de bouillon par M. Martin de Lignac.

L'auteur de ce procédé remarquable ayant observé que non-seulement la température de l'ébullition, mais aussi l'évaporation poussée au delà d'un certain terme, faisaient perdre au bouillon presque tout son arome et développaient une odeur désagréable de colle-forte, parvint à éviter ces inconvénients en opérant de la façon que nous allons décrire.

Dans une chaudière plate, chauffée à la vapeur libre, circulant entre un double fond, il verse le bouillon préparé avec de la viande fraîche de bœuf sensiblement exempte ou débarrassée de tissus adipeux apparents.

Ce bouillon, confectionné avec les soins indiqués plus haut, est évaporé à une douce température, entre 45 et 50°, en accélérant l'opération par une agitation continuelle de la couche peu épaisse du liquide.

Lorsque le volume est réduit au point de marquer 6 ou 7° à l'aréomètre Baumé, on en remplit des boîtes cylindriques en fer-blanc, d'un quart de litre, représentant le produit d'un kilogramme de viande; on soude une plaque de fer-blanc circulaire sur l'ouverture, qui est de 2 centimètres environ, puis on place les boîtes dans un bain-marie clos, où elles sont chauffées à 105° durant une demi-heure. Cette température suffit pour tuer les ferments que les vases et le bouillon pouvaient contenir, et la fermeture hermétique s'oppose à tout accès des ferments et cryptogames microscopiques auxquels l'air peut servir de véhicule.

Le bouillon concentré suivant cette méthode peut se conserver très-longtemps ; les essais que j'en ai pu faire démontrent qu'au bout de plusieurs mois, et même de 2 ou 3 ans, les boîtes ouvertes offrent encore un liquide exempt d'altération, qui, étendu de dix ou douze fois son volume d'eau et chauffé à 100°, fournit des bouillons ou des potages excellents.

Le procédé de M. de Lignac utilise les morceaux de viande de quatrième choix; appliqué dans les contrées où la viande est presque sans valeur, il viendrait concourir à combler les déficits, que l'on éprouve assez généralement depuis plusieurs années en Europe; il permettrait d'améliorer le régime alimentaire des populations, régime presque toujours trop peu réparateur, faute d'une production suffisante de viande de boucherie.



Meat-biscuit (biscuit-viande) de Gail-Bordeu.

Cet aliment se prépare au Texas d'après le procédé suivant, de Gail-Bordeu : Les bœufs, dépouillés et dépecés, sont immédiatement mis dans des chaudières et soumis, avec une quantité d'eau assez grande seulement pour recouvrir tous les morceaux, pendant une longue ébullition (*). Le liquide, décanté et débarrassé de la graisse surnageante, est évaporé en consistance sirupeuse. Alors on l'incorpore avec de la farine de froment, en proportion convenable pour former une pâte ferme que l'on étend sous le rouleau; on pratique de petits trous et l'on découpe cette pâte dans les dimensions et sous les formes ordinaires des biscuits rectangulaires d'embarquement; puis on fait cuire au four et dessécher ces biscuits; ils sont alors emballés et livrés en cet état aux armateurs.

L'usage que l'on a fait du meat-biscuit, particulièrement dans la marine américaine et durant les voyages sur terre, paraît avoir donné de bons résultats. Cet aliment est facile à transporter et à conserver. On peut le consommer soit à l'état sec, soit mieux encore en y ajoutant, après l'avoir concassé, de 20 à 30 fois son poids d'eau, du sel et quelques condiments, puis en le soumettant à une ébullition de 30 à 40 minutes. Nous devons dire toutefois qu'on est allé trop loin lorsqu'on a prétendu que ce biscuit pourrait remplacer le pain et la viande, et qu'un tiers de livre ($0^k,151^{gr}$) suffirait pour nourrir un homme pendant un jour; il n'équivaut pas à la viande, car il ne contient de la chair musculaire que la portion soluble dans l'eau bouillante, et les 151 grammes, représentant au plus 180 grammes de pain et 31 grammes d'extrait sec de bouillon, équivaudraient seulement à un quart de la ration en pain et en viande nécessaire à un homme qui doit supporter les fatigues du travail ou des voyages. (Voir plus loin les *principes théoriques et pratiques d'une alimentation salubre normale.*)

On a préparé une sorte de biscuit plus nourrissant, en incorporant à la pâte de farine de la viande de bœuf complétement cuite et divisée avec le liquide employé pour la coction.

Ces sortes de biscuits animalisés peuvent être utiles durant les voyages : ils offrent un aliment un peu plus riche en matière azotée que le biscuit ordinaire d'embarquement.

(*) L'ébullition doit être convenablement ménagée, de façon à dégager le moins de vapeur possible, comme dans la confection bien conduite du bouillon usuel.

Exclusion de l'air atmosphérique.

Un des moyens simples d'assurer la conservation de la chair musculaire comestible consiste à fouler exactement les viandes cuites, convenablement salées et entourées de substances grasses, dans des intestins de bœufs (dit boyaux insufflés) préparés exprès, liés d'un bout, puis imprégnés d'huile d'olive au moment de les emplir; une deuxième ligature, faite avec soin, peut fermer complétement cette espèce de vase membraneux et en exclure l'air. Le même procédé s'emploie avec avantage pour la conservation du beurre, que l'on coule dans de semblables intestins après l'avoir fait fondre au bain-marie: ce beurre, exactement mis à l'abri du contact de l'air, peut se conserver ainsi très-longtemps exempt de rancidité, même à bord des navires durant les voyages de long cours.

Procédé d'Appert; perfectionnement Fastier.

Cette invention française, admirable par sa simplicité et son efficacité complète, date de 1809; longtemps en butte à des objections que plusieurs améliorations récentes ont fait disparaître, ce procédé a rendu les plus grands services à l'économie domestique, à la marine et aux armées en campagne dans les expéditions lointaines.

Employé sur la plus vaste échelle en Angleterre, en France et chez toutes les nations qui possèdent une marine de quelque importance, il a permis de rendre plus salubre l'alimentation à bord des navires, en assurant la conservation d'une foule d'aliments préparés à terre suivant les meilleures recettes culinaires usuelles; on a substitué dès lors en partie ces aliments salubres aux différentes viandes salées dont l'usage trop prolongé compromet plus ou moins la santé des équipages et des passagers, durant les voyages de long cours.

L'invention d'Appert consiste à éliminer ou plutôt à annihiler l'influence si énergique de l'air même, sans exclure la totalité de ce gaz. En effet, cette exclusion complète est à peu près impossible, et une seule bulle peut suffire pour apporter, en nombre plus ou moins considérable, des germes, sporules, microzoaires, microphytes ou ferments et déterminer l'altération d'une masse considérable de substance alimentaire.

Voici par quel moyen ingénieux Appert a tourné cette difficulté qu'il ne pouvait vaincre. Il enfermait les substances alimentaires dans des vases en verre, en grès ou en fer-blanc, qu'il remplissait le plus possible avec ces substances et avec le liquide interposé; puis il fermait hermétiquement le vase à l'aide de bouchons assouplis ou d'une soudure à l'étain.

Un ou plusieurs vases remplis de cette manière sont alors placés dans l'eau que contient une chaudière; on élève graduellement jusqu'à 100° la température de cette espèce de bain-marie, dans lequel on maintient une légère ébullition pendant une demi-heure, une heure ou deux heures, suivant que le volume des vases est plus petit ou plus grand.

La très-petite quantité d'air enfermé avec les substances alimentaires peut sans doute contenir des ferments végétaux ou des animalcules; mais, sous l'influence de la chaleur communiquée jusqu'au centre au travers des parois, la température s'élevant à 100° fait périr presque tous ces petits êtres, et ils ne peuvent donc plus agir pour développer les fermentations qui produisent l'altération de la substance. Les conserves de viande ainsi préparées dans les meilleures conditions peuvent être gardées et transportées sur mer sans altération durant plus de vingt années; elles fournissent une alimentation saine et agréable, pourvu qu'elle ne soit pas exclusive et qu'on la varie, ne fût-ce même qu'avec des viandes salées ou fumées de poisson et de bœuf, outre la ration ordinaire de pain et de légumes.

On conserve de la même manière des fruits et des légumes; on n'est parvenu que dans ces derniers temps à prévenir par ce moyen perfectionné certaines altérations du lait, notamment la séparation d'une partie du beurre.

Dans la préparation en grand, on rend les conditions plus favorables encore lorsqu'on peut remplir les vases, qui sont ordinairement cylindriques et en fer étamé, avec la préparation alimentaire, viande cuite ou autre, encore toute bouillante : on place d'abord les morceaux, puis on soude à l'étain le couvercle circulaire, en laissant au milieu un trou dans lequel on puisse introduire la douille d'un entonnoir. Il est facile de remplir complétement alors le vase avec le liquide mis à part; on soude à l'étain un petit disque en fer-blanc qui ferme le trou; enfin, on élève et l'on soutient, comme nous venons de le dire, la température à 100° au bain-marie.

M. Fastier a perfectionné encore cette méthode en chauffant

les vases avec un bain-marie contenant du sel ou mieux un mélange de sel et de sucre, de façon que la température pût être élevée jusqu'à 110°. Alors l'ébullition doit avoir lieu dans l'intérieur des vases ou des boîtes en fer-blanc, et la vapeur, à laquelle on a ménagé une issue étroite, maintenue à la partie la plus élevée, entraîne presque tout l'air en se dégageant; on remplit complétement, puis on ferme toute issue par un grain de soudure. Il est facile de comprendre qu'on peut éliminer ainsi la presque totalité de l'air, et que l'on obtient par là d'autant plus de certitude que les traces de ferments non expulsés par la vapeur se trouvant dans le vase à une température qui excède 100° seront plus sûrement privées de leur activité vitale.

M. Vuilliaumetz est parvenu au même résultat, soit en interposant entre le goulot et le bouchon une petite lame portant une saillie, et en retirant cette lamelle dès que la vapeur s'échappe avec un léger sifflement, soit en ménageant dans une petite masse d'étain, au milieu du couvercle des boîtes, un petit trou qu'il ferme avec un clou cylindrique en étain, au moment même où la vapeur sort abondamment.

Nouveaux procédés de M. Chevalier-Appert et de M. Martin de Lignac.

L'amélioration apportée par M. Fastier remonte à 1839; protégée par un brevet, elle s'est peu répandue en France; on l'exploite en Angleterre. Sans doute, en élevant la température jusqu'à l'ébullition dans l'intérieur des vases, elle assure mieux la destruction des ferments et procure une expulsion complète de l'air; mais la solution saline, en se concentrant, rend irrégulière l'opération, salit les boîtes et oblige à des précautions qui ralentissent le travail et peuvent rendre le résultat incertain.

M. Chevalier-Appert est parvenu à éviter ces inconvénients en réalisant l'élévation de température, même à un plus haut degré, par une pression correspondante; il simplifie d'ailleurs l'opération en laissant dans les boîtes le peu d'air qu'on ne peut directement expulser.

Voici comment il opère : les boîtes, préparées, emplies et soudées comme je l'ai dit plus haut, sont immergées, sans précautions spéciales, dans une chaudière contenant de l'eau et susceptible d'être close par un couvercle à boulons et clavettes; une soupape de sûreté et un manomètre permettent de chauffer sans

danger au-dessus de 100°, de régler et de maintenir tout le temps qu'on veut cette température.

Des essais attentifs et nombreux ont démontré à l'inventeur que la température devait être variée suivant le degré d'altérabilité des substances; qu'ainsi l'on devait, afin d'assurer la conservation du bœuf et celle des petits pois, élever la température jusqu'au degré correspondant à la pression de $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{4}$ d'atmosphère au delà de la pression ordinaire (0,76 de mercure) accusée par le manomètre; tandis que pour les haricots verts la température de 100°, qui correspond à la pression ordinaire, était suffisante.

Quant à la durée du chauffage, elle dépend du volume des boîtes, que l'on peut assortir, et varie d'une demi-heure à deux heures et même plus en raison de la température à l'intérieur et à l'extérieur des boîtes; celles-ci se trouvant dans le vase clos soumis à une pression extérieure qui contrebalance la pression intérieure de chacun d'eux, n'ont en réalité aucun effort à supporter; on peut les enlever dès que, la température s'étant abaissée au-dessous de 100°, la pression générale dans le vase clos n'est plus nécessaire pour contrebalancer la pression intérieure dans chacun des vases.

Cette nouvelle méthode, très-expéditive et très-sûre, a permis de préparer en quelques semaines un million de rations qui ont été envoyées à nos armées d'Orient, pendant l'année 1855, et depuis lors dans toutes nos expéditions lointaines, en Chine, en Cochinchine, au Japon, au Sénégal, au Mexique, etc.

Procédés de M. Martin de Lignac.

Ce sont encore des perfectionnements remarquables apportés au procédé d'Appert; l'un d'eux a pour but de conserver le bœuf en morceaux assez volumineux, et sans lui fiare subir une cuisson préalable. Voici comment on opère :

Dans chaque boîte cylindrique en fer-blanc, de dimensions convenables, on introduit un morceau de chair musculaire crue pesant 10 kilogrammes ; les intervalles libres sont remplis avec un bouillon à demi concentré; on ferme et l'on soude le couvercle; les boîtes sont alors plongées dans un bain-marie à fermeture autoclave. On assujettit le couvercle, puis on chauffe pendant deux heures à une température de 108°, et on laisse refroidir pendant une demi-heure. Ouvrant alors le robinet d'air, on laisse

dégager la vapeur correspondante à l'excès de pression, puis on délute le couvercle.

La température intérieure dans les boîtes étant encore très-élevée, les fonds se trouvent bombés par l'excès de pression; on fait une ponction sur le fond supérieur de chacune d'elles : l'air et les gaz sont expulsés avec l'excès de vapeur; on ferme immédiatement le trou par un grain de soudure, et tout est terminé.

On voit que les conditions de conservation sont remplies, puisque la température de 108° a dû anéantir la vitalité des ferments, et qu'en chassant tous les gaz on a prévenu la rentrée de l'air. Je dois ajouter que le bœuf, n'ayant pas éprouvé une cuisson complète, est exempt de désagrégation trop forte et reste plus agréable à manger; que d'ailleurs, soumis, lorsqu'on veut en faire usage, à une coction ménagée dans 4 ou 5 volumes d'eau, il donne un bouilli succulent et un excellent bouillon.

Conserves de bœuf comprimé.

La deuxième invention de M. Martin de Lignac est également très-digne d'intérêt; elle paraît devoir résoudre le problème de la conservation des viandes sous un volume réduit, car elle leur laisse la propriété de reprendre leur volume primitif et leur qualité alimentaire en s'hydratant. On découpe la viande fraîche en bandelettes épaisses de 2 à 3 centimètres au plus, que l'on étend aussitôt sur des châssis garnis de canevas ou de filets, placés dans une étuve. Là, sous l'influence d'un rapide courant d'air chauffé seulement à 35°, la chair laisse évaporer graduellement une partie de son eau. Lorsqu'elle a perdu ainsi la moitié de son poids (ou 50 d'eau sur 77 qu'elle renferme), on la place dans des boîtes cylindriques en fer-blanc, en l'y comprimant jusqu'à ce que la capacité d'un litre contienne 8 rations représentant 2400 grammes de viande fraîche, et l'on a soin de mettre assez de bouillon à demi concentré et chaud pour remplir exactement les vides.

Les boîtes étant en cet état, on les ferme en soudant le couvercle à l'étain; elles sont alors placées dans un bain-marie à fermeture autoclave, où la température est portée à 108° environ; on laisse refroidir au-dessous de 100°, puis l'obturateur de la chaudière, servant de bain-marie, est ôté. On peut alors retirer les boîtes et les expédier. La viande préparée ainsi peut être mangée telle qu'elle sort des boîtes, ou chauffée une

ou deux heures, à 100°, dans 6 ou 8 volumes d'eau, et fournir un très-bon bouillon. En mai et juin 1855, un million de de rations, de ces conserves, à 70 centimes, représentant chacune 300 grammes de viande fraîche, plus le bouillon interposé, ont été livrées l'armée d'Orient.

Théorie moderne du procédé d'Appert.

Tous ces moyens de conservation des viandes et d'autres produits alimentaires sont fondés sur l'invention primitive d'Appert qui date de 1809; leur efficacité dépend à la fois d'une température suffisante pour annihiler l'action des ferments et d'une fermeture hermétique qui prévient tout accès de l'air, des microphytes et des microzoaires qu'il contient en suspension.

La théorie, qui reconnaît dans le transport par l'air atmosphérique des êtres animés invisibles à l'œil nu, à peine visibles sous le microscope, et d'autres directement inaccessibles à nos sens, sans doute bien plus petits encore, s'est trouvée mise en évidence lorsque de 1846 à 1850 les invasions répétées de cryptogames parasites dont les spores ou séminules d'une extrême ténuité, développées outre mesure sous les influences d'une série d'années humides et chaudes, propageaient au gré des vents certaines maladies endémiques des végétaux : dès lors aussi je démontrais l'impossibilité d'attribuer à une autre cause ces maladies qui en diverses contrées de l'Amérique, de l'Europe, de l'Afrique et de l'Asie, ont frappé çà et là les cultures de la pomme de terre et les vignobles (*). Peu de temps auparavant, en 1843, je signalais en collaboration avec M. de Mirbel les sporules d'un champignon microscopique, l'*Oïdium aurantiacum*, comme étant la cause de l'altération des pains de munition, dans les camps baraqués sous Paris (**), par une végétation parasite, de couleur rouge orangée, que la température élevée et humide dans ces camps avait fait développer avec une vigueur et une rapidité extraordinaires (voyez le ch. XXVIII); puis, quelque temps après, les altérations du sucre par un autre champignon microscopique plus petit encore.

(*) Voyez l'ouvrage sur *les Maladies des plantes*, 1 vol. in-12, chez Hachette, bibliothèque des chemins de fer.

(**) C'était à l'époque où les soldats ainsi campés travaillaient à élever les fortifications de Paris. (Voyez plus loin les chapitres XI et XVI sur les aliments sucrés, la fabrication, les qualités et les altérations du pain.)



En étudiant les propriétés de ces spores (*), l'expérience directe m'a permis de constater qu'elles résistaient à la température de 100°, tandis qu'au delà, surtout en présence de l'eau, leur vitalité pouvait être détruite.

Jusques dans ces derniers temps, ces influences des êtres microscopiques entraînés par l'air, se développant sur les plantes pour les attaquer avec une énergie plus ou moins grande, ces influences, dis-je, étaient admises par les uns, niées par un plus grand nombre de savants, lorsque les beaux travaux de M. Pasteur vinrent apporter des preuves nouvelles et décisives à cet égard, puis imprimer un caractère de généralité beaucoup plus grande aux réactions qu'exercent les séminules atmosphériques sur diverses matières organiques, parmi lesquelles se trouvent naturellement les substances nutritives. Le chapitre suivant contient plusieurs exemples remarquables cités dans l'édition précédente, des effets nuisibles produits par les végétations cryptogamiques sur toute une classe de préparations alimentaires.

Nouveau procédé de conservation des viandes crues.

Lorsqu'il s'agit de préserver d'altération préjudiciable les viandes crues pendant deux ou trois jours seulement au delà du temps pendant lequel on les garde ordinairement, on se contente parfois de les arroser de vinaigre, ou de les tenir immergées dans ce liquide acide étendu, dont les propriétés antiseptiques suffisent dans ce cas.

M. Runge a dernièrement modifié ce moyen, et l'a rendu plus efficace en opérant de la manière suivante : au fond d'une marmite ou d'une terrine en grès, on met 1/2 à 2 décilitres d'acide acétique fort (à 7° acidimétriques) ; on pose à quelques centimètres au-dessus un disque en bois troué, puis sur ce disque on place les morceaux de chair crue que l'on veut conserver ; enfin on ferme exactement le vase à l'aide d'un couvercle rodé, ou, à défaut de cette fermeture hermétique, on lute avec une double épaisseur de papier collé sur le joint.

Ce qui se passe alors est facile à expliquer : l'acide acétique volatilisé spontanément remplit tout l'espace confiné, tue les fer-

(*) Voy. t. XX et XXII des *Mémoires de l'Académie* et le rapport d'une commission spéciale (composée de M. Dumas, Pelouze, Payen et d'intendants et administrateurs) au ministre de la guerre (le maréchal Soult), *Annales de chimie*, 1843, t. III, p. 5.

ments et s'oppose à la putréfaction sans pénétrer aussi avant dans la masse des tissus que le liquide acide naguère en usage, de façon que, tout en assurant mieux la conservation pendant un temps plus long, dix à douze jours en été, il change moins les propriétés organoleptiques.

On peut d'ailleurs faire volatiliser une partie de l'acide en exposant la viande pendant une ou deux heures à l'air avant de la faire cuire.

IX

DÉBRIS ET DIVERS PRODUITS COMESTIBLES DES ANIMAUX.

PEAU ET TENDONS. — SANG. — ŒUFS DE POULE ET DE DIVERS OISEAUX. — PROPRIÉTÉS ET ESSAI DES ŒUFS FRAIS. — APPLICATION A LA CLARIFICATION DES LIQUIDES. — ALBUMINE PARTIELLEMENT COAGULÉE PLUS DIGESTIBLE. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DES ŒUFS. — MOYEN DE CONSERVER LES ŒUFS. — CAVIAR. — LAIT; SON RÔLE DANS L'ALIMENTATION; SA COMPOSITION. — ASPECT ET CONSTITUTION PHYSIQUE DU LAIT. — QUALITÉS. — MOYENS D'ESSAYER LE LAIT. — LACTOMÈTRE OU CRÉMOMÈTRE. — GALACTOSCOPE. — FALSIFICATIONS DU LAIT. — INFLUENCE DES CHEMINS DE FER SUR L'AMÉLIORATION DU LAIT VENDU DANS PARIS. — INFLUENCE DES VASES OU L'ON GARDE LE LAIT. — PROCÉDES DE CONSERVATION, NOUVEAU PERFECTIONNEMENT. — JONCHÉES. — NIDS D'HIRONDELLES.

Peau et tendons.

La peau et les tendons sont formés de tissus qu'une coction assez prolongée dans l'eau peut transformer presque complétement en gélatine; lorsque cette transformation n'est pas poussée aussi loin, les tissus, gonflés et devenus très-faciles à entamer, surtout s'ils proviennent de jeunes animaux, concourent à l'alimentation des hommes, pourvu qu'ils soient associés dans leur préparation ou pendant les repas, avec des substances alimentaires plus sapides. La peau constitue la plus grande partie de la matière comestible des têtes de veau réservées pour l'alimentation; quant à celles de ces têtes qui, faute de débouchés suffisants, n'ont pas la même destination, on les dépouille afin de laisser à la peau de l'animal toute son étendue et de la livrer ainsi aux tanneurs. Ces derniers retranchent avant le tannage la portion de la peau qui correspondait à la tête; ils en livrent les *rognures* et quelques autres de même genre aux fabricants de colle-forte ou de gélatine.

Les pieds de veau ou de mouton sont presque tout entiers formés, outre les os, de peau et de tendons; une partie d'entre eux sont réservés pour l'alimentation des hommes; le surplus, souvent très-considérable, est vendu aux fabricants de gélatine et de colle-forte. On comprend, au reste, que les tissus animaux de

cette sorte, ne contenant, pour ainsi dire, qu'un seul principe immédiat, peuvent être, en raison de leur structure et des éléments divers qui les composent, plus nourrissants que la gélatine, produit de leur dissolution, sans offrir toutefois des propriétés alimentaires comparables à celles de la viande. En effet, la viande contient, comme nous l'avons indiqué plus haut, un grand nombre de principes immédiats organiques et inorganiques, semblables à ceux qui forment nos propres tissus.

On peut, au reste, employer les parties tendineuses et cutanées, de même que les membranes des vessies natatoires appelées ichthyocolle (colle de poisson) et provenant de certains esturgeons (voy. plus haut les chap. IV et V), pour introduire dans les liquides alimentaires quelques centièmes de gélatine susceptibles de faire prendre ces liquides en gelée par le refroidissement.

Les gelées de ces différentes provenances, ainsi que les solutions gélatineuses, offrent ce caractère particulier, qu'elles deviennent acides dès les premiers progrès de leur fermentation : elles favorisent ainsi le développement des moisissures, ou végétations cryptogamiques et peuvent rendre plus promptement insalubres les substances alimentaires qu'elles environnent. Il serait prudent, en tout cas, d'éviter d'employer pour l'alimentation des hommes les diverses préparations de viandes cuites ou de charcuterie qui présenteraient ces caractères d'acidité et où l'on apercevrait des moisissures plus ou moins abondantes (*).

Sang.

Le sang des divers animaux dont la chair est comestible, peut certainement faire partie de nos substances alimentaires. Dans certaines contrées, comme en Suède, on utilise le sang des animaux de boucherie en le faisant entrer dans la confection de pains particuliers. Souvent aussi le sang des oiseaux de basse-cour fait partie des substances alimentaires employées dans les fermes; enfin, chacun sait que toujours on met à profit le sang des lièvres et celui des cochons, qui diffère du sang des autres

(*) Il semble que la chair de tous les animaux pourrait servir à la nourriture de l'homme; cependant quelques-uns sont dans un état tel de maigreur, et leur fibre musculaire est si tenace, qu'elle serait à peine mangeable; d'autres, comme la fouine, exhalent une odeur tellement forte, qu'il serait difficile de vaincre la répugnance qu'elle inspire.

animaux par une odeur particulière ou un arome agréable : le sang du porc est plus aisément coagulable; il contient un peu plus de fibrine, et toutefois on ne le consomme en général que mélangé avec des corps gras et des condiments à odeur prononcée, qui modifient ses qualités spéciales.

Quant au sang des animaux de boucherie (bœufs, vaches, veaux, moutons), son odeur et sa saveur sont sensiblement désagréables, et l'on n'en fait habituellement un usage alimentaire ni dans les villes ni dans la plupart des campagnes, en Europe.

Les applications qu'on a tentées pour la nourriture des animaux n'ont pas eu de résultats favorables, du moins lorsqu'on l'employait en fortes proportions. J'ai moi-même essayé de donner comparativement la viande et le sang en égales proportions dans les rations alimentaires des cochons, et le sang a fait dépérir les animaux qui s'en nourrissaient dans les mêmes conditions où la chair musculaire engraissait des animaux semblables; il semble que ce liquide, qui contient des aliments incomplétement élaborés en même temps que des excrétions prêtes à être éliminées de la circulation, ne puisse en effet réaliser les meilleures conditions d'un aliment normal.

Cependant on ne peut douter qu'à défaut d'autre substance plastique très-nutritive le sang des animaux de boucherie (bœufs, veaux, moutons) ne constitue un aliment réparateur, pourvu qu'on le fasse entrer seulement en doses peu considérables dans le régime alimentaire : nous pourrions citer à cet égard plusieurs faits bien constatés (*).

Œufs.

Un assez grand nombre de chimistes et de physiologistes se sont occupés de la composition des œufs, de leur conservation et des phénomènes de l'incubation; on peut citer notamment Réaumur, Parmentier, Cadet, de Vaux, Bonnemain, le Dr Prout, Vauquelin, Proust, MM. Prevost et Dumas, Gobley, Lecanu, Bau-

(*) C'est ainsi, par exemple, qu'un docteur en médecine, espérant ranimer par une alimentation réparatrice les forces des jeunes filles chloro-anémiques convalescentes, leur a conseillé d'aller tous les matins prendre dans un abattoir un verre de sang tout chaud. Les résultats de cette addition au régime habituel, pendant quelques semaines, furent très-favorables en plusieurs circonstances; ils évitèrent des rechutes qui, dans des occasions précédentes, avaient nécessité le retour à l'hôpital. Mais il ne paraît pas que le succès ait toujours été constant, ni le régime très-longtemps prolongé; après une amélioration notable, réalisée à deux ou trois reprises, il a fallu revenir à une alimentation réparatrice normale.

drimont, Martin Saint-Ange, Valenciennes et Frémy; j'ai eu moi-même l'occasion de faire quelques recherches sur la composition, le pouvoir nutritif, les moyens d'essai et les procédés de conservation des œufs.

Ce sont les œufs de poule qui ont principalement fait l'objet de ces études et qui s'emploient le plus généralement pour la nourriture de l'homme. Il est évident que cette substance alimentaire contient tous les principes indispensables à la formation des tissus des animaux, puisqu'elle suffit, sans autre aliment, à l'évolution du germe, qui, par degrés, se transforme en un petit animal représentant dans sa composition les muscles, les tendons, les os, la peau, les intestins et les plumes. On trouve, en effet, dans l'œuf, des substances azotées (membranes, albumine, vitelline, *extrait de viande*, matière colorante jaune); des matières grasses (margarine, oléine, cholestérine, etc., acides margarique et oléique, phospho-glycérique); une matière sucrée, du soufre, du phosphore et des sels minéraux : phosphate de chaux et de magnésie, chlorure de sodium et de potassium, carbonate de soude. On peut facilement constater la présence d'un carbonate alcalin dans le blanc d'œuf : il suffit de l'agiter fortement dans un tube clos avec un acide et d'observer le dégagement avec pression, du gaz acide carbonique, qui d'ailleurs peut être recueilli.

Le blanc d'œuf est formé d'albumine (12,5 ou 13 pour 100) dissoute et enfermée dans des cellules à très-minces parois; cette sorte de tissu donne au blanc d'œuf une consistance gélatiniforme, qu'on fait disparaître à l'aide de l'eau et d'un battage qui déchire les cellules.

Le jaune se compose de matières grasses en émulsion dans la matière azotée (vitelline et *extrait de viande*), tenues en dissolution avec les substances salines dans l'eau, qui forme 51,2 pour 100 du poids total, quand les œufs sont frais.

On peut représenter ainsi, d'après M. Gobley, la composition du jaune d'œuf:

Eau			51 486
Vitelline (substance azotée)			15 760
Extrait de viande			» 400
Matières grasses.	Margarine et oléine	21 304	28 968
	Acides oléique et margarique	7 226	
	Cholestérine	» 438	
		A reporter	96 614

Report	96 614
Acide phosphoglycérique	1 200
Chlorhydrate d'ammoniaque	0 034
Chlorures de sodium et de potassium, sulfate de potasse	0 277
Phosphates de chaux et de magnésie	1 022
Matière azotée et colorante, traces d'acide lactique et de fer	0 853
	100 000

Le poids moyen d'un œuf de poule varie de 50 à 60 grammes, répartis, dans ce dernier cas, de la manière suivante : coquille, 6 grammes; blanc, 36 grammes; jaune, 18 grammes.

La qualité des œufs varie suivant la nourriture. Lorsqu'on donne aux poules certaines substances presque exclusivement, notamment des insectes, tels que des vers blancs (larves des hannetons), ou les hannetons écrasés; les œufs, dans ce cas, acquièrent une saveur et une odeur très-désagréables. On peut cependant, avec avantage, introduire en faibles proportions ces insectes et beaucoup d'autres dans le régime alimentaire des poules : les limaçons écrasés, dont elles sont très-friandes, concourent par leurs coquilles à la formation de la coquille également calcaire des œufs de poule.

On consomme, accidentellement, les œufs de divers oiseaux domestiques et sauvages : la poule pintade donne de très-bons produits de ce genre; les œufs de canne, un peu plus gros, sont moins délicats; il en est de même des œufs d'oie et de dinde qui sont beaucoup plus gros encore. Les œufs de paon, fort estimés chez les Romains, ne valent pas les œufs de nos poules, ni ceux de nos faisans. On estime, chez nous, les œufs de vanneau que les habitants de certaines localités sont habiles à trouver dans les prairies humides; mais on peut dire qu'en dehors des produits de nos différentes races de poules, toutes ces sortes d'œufs comptent pour bien peu de chose parmi nos substances alimentaires.

Propriétés et essai des œufs frais.

Les œufs exposés à l'air libre laissent évaporer au travers de leur coquille une quantité d'eau qu'on évalue, en moyenne, à 3 ou 4 centigrammes par jour; leur densité diminue donc et peut servir d'indice pour apprécier leur état plus ou moins récent.

Pendant qu'une poule couve, ses œufs perdent par l'évaporation à peu près dix fois plus dans le même temps, c'est-à-dire en-

viron 15 ou 16 pour 100 de leur poids, en 21 ou 22 jours que dure l'incubation. La déperdition, dans ce cas, n'est pas seulement due à l'évaporation de l'eau, mais encore à une véritable respiration, qui transforme une petite quantité de la matière organique en eau et en acide carbonique, comme dans l'acte ordinaire de la respiration des animaux. (Voy. plus loin.)

Si l'on ajoute dans de l'eau assez de sel, environ 10 pour 100, pour qu'un œuf tout récemment pondu, mais refroidi, ait à très-peu de chose près la même densité, de sorte qu'il plonge très-lentement jusqu'au fond d'un vase contenant cette solution, on comprend que les œufs moins frais ou qui auront perdu en huit jours, par exemple, 24 ou 30 centigrammes d'eau nécessairement remplacés par un égal volume d'air, seront spécifiquement plus légers et surnageront dans le même liquide. On pourrait probablement apprécier l'état plus ou moins ancien des œufs, soit d'après leur saillie au-dessus du liquide, soit en employant des solutions graduellement moins chargées de sel : l'œuf qui ne s'enfoncerait que dans la solution la plus faible serait le plus ancien.

Les résultats varieraient suivant que les œufs auraient été gardés en caisses closes ou à l'air libre, et suivant que l'air se serait trouvé plus ou moins sec ou humide. On n'obtient donc ainsi que des indications approximatives ; mais elles suffiraient généralement pour distinguer les œufs bien frais de ceux qui auraient été gardés un certain temps.

Lorsqu'on plonge subitement un ou plusieurs œufs frais dans une grande quantité d'eau en pleine ébullition, la coquille se fend, parce que, complétement remplie, elle cède à l'effort du liquide interne qui se dilate par la chaleur. Dans un petit volume d'eau bouillante, le même phénomène ne se produit pas, par la raison que la température de l'eau, abaissée par le contact des œufs, s'élève assez lentement pour laisser suinter une petite quantité du liquide à mesure que son volume s'accroît. On comprend que les œufs moins frais seront moins sujets à se casser dans cette circonstance, parce que l'air qu'ils contiennent se comprime aisément et empêche la plus grande partie de l'effet qu'aurait produit la dilatation du liquide interne.

Pendant la coction de l'œuf, l'eau ambiante dissout une petite quantité de l'albumine et des sels qui sortent au travers de la coquille, en même temps qu'une portion de cette eau s'insinue à l'intérieur par double voie d'exosmose et d'endosmose; il convient donc d'éviter, pour cette coction, l'emploi d'une eau ayant

une odeur ou une saveur désagréable ou contenant quelque substance insalubre.

Application du blanc d'œufs à la clarification.

Le blanc des œufs battu dans 3 à 5 fois son poids d'eau laisse l'albumine en liberté, tandis que les débris des cellules rompues troublent légèrement la transparence du liquide. C'est après l'avoir ainsi préparée que l'on emploie fréquemment la solution albumineuse pour clarifier divers liquides troubles, alimentaires ou autres : en effet, lorsque l'on échauffe à + 75° ou au delà les mélanges, l'albumine se coagule et en se contractant enferme et entraîne avec elle en écume les corps en suspension qui troublaient la transparence et que l'on élimine plus facilement alors ainsi que les flocons albumineux, par une simple filtration au travers du papier non collé, de tissus de laine ou de toiles plucheuses de coton. Lorsqu'on fait dessécher l'albumine de l'œuf à basse température, c'est-à-dire au-dessous de 50° c^x^, elle peut se garder très-longtemps, en conservant, ainsi que M. Chevreul l'a démontré, la propriété de se dissoudre dans l'eau et alors de se coaguler à la température de 75°.

J'ai reconnu que toute la substance organique de l'œuf desséchée rapidement avec les mêmes précautions, après avoir divisé ses membranes par le battage, se conserve aisément en vases clos et peut servir à différentes préparations alimentaires lorsqu'on lui rend toute l'eau qu'elle a perdue à la dessiccation.

On sait que l'albumine du blanc, puis celle du jaune, se coagulent graduellement lorsque l'on maintient les œufs entiers plongés dans l'eau à des températures de 75 à 100° ; alors toute la masse organique est devenue plus ou moins dure et indigeste.

Dans ces sortes de préparations toute la substance alimentaire peut être obtenue plus digestible, plus sapide et généralement plus agréable au goût lorsqu'on évite la coagulation complète et que dans cette vue on fait cesser l'élévation de la température au bout de 2 ou 3 minutes. Alors, une partie seulement de l'albumine étant coagulée, toute la masse du blanc d'œuf se trouve à l'état lactescent le plus favorable à l'action dissolvante du suc gastrique.

Altérations spontanées des œufs.

L'air qui s'introduit par les pores de la coquille est une des causes ordinaires des altérations lentes qu'éprouvent les œufs, par suite sans doute de l'introduction des traces de germes d'animalcules ou de microphytes et d'un léger mouvement de fermentation. Lorsque la coquille a été accidentellement brisée sur un point, la membrane interne déchirée et quelques cellules du blanc d'œuf rompues, l'altération fait des progrès d'autant plus rapides que la température extérieure est plus élevée ; souvent alors une fermentation putride se prononce, et le soufre, dans ce cas, s'unit à l'hydrogène de l'eau, en même temps que l'oxygène de son côté active la fermentation. Telle est l'origine de la production de l'hydrogène sulfuré (acide sulfhydrique) et de l'odeur infecte des œufs qui se putréfient. L'effet de la coction sur les œufs, surtout lorsqu'ils ne sont pas frais, suffit pour produire le dégagement d'hydrogène sulfuré qui brunit les pièces d'argenterie à leur contact.

Moyens de conserver les œufs.

Les meilleurs procédés de conservation reposent sur l'exclusion de l'air aussi complète que possible. Il faut donc agir sur des œufs très-frais, et par conséquent remplis le plus possible du fluide albumineux.

Plusieurs observateurs se sont accordés à dire que, toutes choses égales d'ailleurs, les œufs non fécondés (ou sans *germes*) se conservent plus facilement que les autres.

Afin d'éviter l'introduction de l'air au travers de la coquille, on peut la rendre imperméable en l'enduisant d'une couche de quelque substance grasse (graisse de veau, huile d'olive, mélange d'huile et de suif, ou mieux d'huile et de cire) légèrement chauffée; on s'est également servi d'une solution visqueuse de gomme ou même d'un vernis à l'esprit-de-vin. Il est probable qu'une solution chaude de gélatine légèrement sirupeuse rendrait suffisamment imperméable, en se desséchant, la coquille des œufs que l'on voudrait conserver. La plupart de ces procédés seraient dans beaucoup de cas trop dispendieux.

Un procédé plus économique, souvent employé avec succès, consiste à plonger les œufs, le plus tôt possible après qu'ils sont

pondus, dans de l'eau saturée de chaux (qui n'en contient, comme on le sait, à peine $\frac{1}{500}$ de son poids) et à garder les vases ainsi remplis dans une cave dont la température change peu. On voit que l'air ne peut alors s'introduire dans les œufs, parce qu'ils sont pleins; que d'un autre côté la chaux obstrue en partie les pores de la coquille, outre que la chaux dissoute s'oppose, en raison de sa propriété antiseptique, à la putréfaction de l'eau elle-même.

Peut-être réussirait-on mieux encore en ajoutant au lait de chaux deux ou trois centièmes de sucre, qui rendraient soluble une plus grande proportion de chaux combinée à l'état de sucrate. Il convient de répartir l'approvisionnement dans plusieurs vases, afin d'éviter que la fracture accidentelle d'un de ces œufs, en déterminant la putréfaction du liquide, en cause l'altération d'un grand nombre.

Un procédé analogue a été proposé récemment : il consiste à laisser les œufs immergés dans une solution contenant 8 à 10 pour 100 de sel marin; la solution saline s'introduit au travers de la coquille jusqu'à la matière organique, et la rend moins altérable. Au bout de quelques heures, les œufs peuvent être mis à l'air; leur coquille se dessèche, mais le sel que contenait la solution absorbée y reste partiellement interposé.

Caviar.

On donne ce nom à un aliment quelquefois assez grossièrement préparé avec les œufs des poissons, et plus particulièrement avec ceux que l'on extrait de plusieurs esturgeons (*), animaux dont on obtient en outre la colle de poisson (vessie natatoire) recueillie, nettoyée, blanchie à l'acide sulfureux, et desséchée pour le commerce. La colle de poisson, connue également sous le nom d'ichthyocolle, s'emploie dans la clarification des vins

(*) Esturgeon (*Sturio*), Acipenser. Poisson de mer de la famille des Sturioniens, qui remonte dans les fleuves, notamment dans le Volga. Les principales espèces sont :

1° L'esturgeon commun, *Acipenser sturio*, dont chaque femelle porte, dit-on, plus d'un million d'œufs;

2° Le grand esturgeon, *Acipenser huso*, qui atteint une longueur de 5 mètres; les œufs de ces deux espèces servent à la préparation du *caviar*.

3° Le petit esturgeon, *Acipenser pygmeus*, nommé vulgairement *sterlet*; sa chair est comestible et plus délicate que celle des deux espèces précédentes.

blancs, de la bière, et pour la confection des gelées alimentaires.

Le caviar n'est guère consommé qu'en Russie, où il se vend en quantités très-considérables; on le voit sur les marchés amoncelé en tas souvent fort volumineux. Il concourt à fournir une partie de la substance azotée utile pour l'alimentation des hommes.

Le caviar, en effet, contenant moins d'eau et plus de substances azotées, grasses et salines que la viande fraîche de boucherie, représente un aliment riche en principes assimilables et réparateurs.

Voici la composition immédiate que nous avons déterminée, du caviar importé en France.

Eau............	37 50	....	37 500
Substance sèche..	62 50 formée de.	Matières azotées (*).....	29 165
		Matières grasses.......	16 260
		Organiques non azotées..	7 825
		Substances minérales contenant 4,825 de sel marin..............	9 250
	100		100

Si on le compare avec les différents produits de nos pêches maritimes et des eaux douces, on reconnaît que le caviar est, dans l'état où on le livre à la consommation, plus abondant en principes alimentaires plastiques ou azotés que la plupart de ces produits (voyez plus loin, chap. XXIII, les tableaux indiquant la composition, au point de vue des qualités nutritives, des poissons, crustacés, mollusques et reptiles).

C'est un aliment peu délicat, mais salubre, et il est même regrettable qu'une grande partie des classes malheureuses de la population n'en puisse faire un usage habituel pour compléter la qualité nutritive des produits végétaux qu'elles consomment en général trop exclusivement.

On en exporte en Allemagne, en France et en Angleterre une variété plus délicate dont nous avons indiqué l'origine dans le chapitre IV.

En 1828, les pêcheries du Volga et de la mer Caspienne ont occupé 9141 hommes, dont 8887 à la pêche et 254 à la chasse des phoques. Ils ont pris 43 033 esturgeons et sterlets, 653 174 se-

(*) Représentées par 4,487 d'azote.

vriougas, 23 069 belougas, 8335 soudaks, 98 384 phoques, outre les carpes, les truites, les silures, les belougas bâtards et les menus poissons à saler. On a extrait de ces poissons : 369 516 kilogr. de caviar, 19 600 kilogr. d'ichthyocolle (colle de poisson), et 19 328 de *nerfs* (tendons), substance propre à la fabrication de la gélatine.

Lait; son rôle dans l'alimentation; sa composition.

L'étude des propriétés du lait a été l'objet de travaux nombreux de la part des chimistes. On peut citer, par ordre chronologique, Scheele, Parmentier et Deyeux, Bouillon-Lagrange, Berzélius, Chevreul, Braconnot, Lecanu, Henry et Chevallier, Payen, Lassaigne, Boussingault et Lebel, Péligot, Donné, Quevenne et Bouchardat, Simon, Boutron et Frémy, Boussingault, Dumas et Payen, Schlosberger, Simon, Bensch, Pfaff, Schwertz, Poggiale, Hailden, Reiset, Boussingault, Dumas, Becquerel, Vernois, Doyère, Barral, Millon et Commaille, Barreswil et Girard.

Le lait des animaux, considéré d'une manière générale, constitue évidemment un aliment complet, puisque, durant un temps plus ou moins considérable, qui dans certaines circonstances se prolonge au delà d'une année, ce liquide alimentaire suffit à la nourriture exclusive des enfants ou d'un jeune animal.

Quant au lait de vache, dont nous devons nous occuper plus particulièrement ici, puisque c'est celui dont la consommation (*) est la plus considérable comme substance alimentaire, sa composition, qui se rapproche d'ailleurs de celle du lait de femme, permet de comprendre le rôle important qui lui est dévolu, et cette composition même fournit des indications utiles sur la nature des substances (ou de leurs équivalents) qui doivent entrer dans la ration alimentaire de l'homme.

On trouve dans le lait de la femme et dans le lait de la vache, bien qu'en doses différentes, comme dans celui des chèvres, des

(*) Les quantités de lait consommées dans Paris, évaluées par M. Husson, en 1843, à 173 000 litres par jour, non compris les 23 000 litres provenant des vacheries *intra muros*, dépassaient, en 1857, 250 000 litres par jour ou 28 centilitres par habitant et tendaient à s'accroître à mesure que le rayon d'approvisionnement s'étendait davantage par l'intervention des transports rapides et économiques sur les voies ferrées. Elle ne tardera pas, sans doute, à atteindre 30 centilitres par habitant, représentant alors une consommation journalière totale de 506 842 litres, pour une population totale de 1 696 141. (Annuaire du Bureau des longitudes.)

brebis et des ânesses, qui parfois peuvent se substituer les uns aux autres :

1° De l'eau, qui fait également partie de tous nos aliments, nos tissus, nos sécrétions et nos excrétions ;

2° Des substances azotées ayant une composition élémentaire semblable à celle de nos propres tissus et devant concourir à leur formation ou à leur entretien en se transformant et en s'organisant, après avoir été plus ou moins modifiées par suite des actes de la digestion, tandis qu'une autre partie fournit la portion azotée des excrétions. La caséine ou le caséum constitue la plus grande partie de ces substances : il s'y trouve toujours un peu d'albumine et un troisième principe immédiat appelé lacto-protéine (*) ;

3° Une matière sucrée (le *sucre de lait*, appelé aussi *lactose* ou *lactine*), qui, au point de vue de l'alimentation modifiée d'abord, dans l'acte respiratoire, se détruit ou plutôt éprouve une combustion lente au contact de l'oxygène de l'air amené dans le poumon, et produit ainsi de la chaleur qui entretient la température convenable dans le sang ;

4° Une substance grasse (le beurre), qui peut, suivant les circonstances, éprouver aussi les phénomènes de la combustion lente, ou participer à la formation des matières grasses, indispensables, en certaines proportions, pour remplir nos tissus adipeux ; le beurre lui-même se compose de six matières grasses, oléine, margarine, butyrine, caprine, caproïne, capryline.

5° Une matière colorante jaune et une substance colorable en rouge, qui contribuent à entretenir la coloration de nos propres organes ;

6° Des substances aromatiques, qui peuvent stimuler l'appétit en rendant l'aliment plus agréable au goût ;

7° Des sels calcaires et magnésiens, qui servent à constituer notamment la partie minérale solide des os ;

8° Des sels alcalins, qui se rencontrent dans tous les liquides de l'économie animale, qui concourent à la sapidité des aliments,

(*) MM. É. Millon et Commaille ont récemment découvert ce nouveau principe azoté dans le lait, qu'ils nomment lacto-protéine ; le lait de vache en contient de 2gr,90 à 3gr,49 par litre ; il s'en est trouvé respectivement 1gr,52, 2gr,53, 2gr,77, 3gr,28 dans le lait de chèvre, de brebis, de femme, d'ânesse. Quant à l'albumine qu'ils ont dosée d'abord, ils en ont trouvé par litre : dans le lait de femme 0gr,88, dans le lait de vache 5gr,25, de chèvre 6gr,43, d'ânesse 11gr,83. Les mêmes chimistes annoncent avoir isolé le principe aromatique du lait au moyen du sulfure de carbone.

et dont un certain excès, utile pour cette dernière fonction, est éliminé journellement par les excrétions;

9° De petites quantités d'oxyde de fer;

10° Des traces de soufre.

Le fer et le soufre se retrouvent, en effet, dans le sang et dans les tissus organiques des hommes et de tous les animaux.

On voit que le lait est un aliment de composition fort complexe, car il renferme au moins 23 substances organiques et minérales distinctes ci-dessous énumérées :

Eau, caséine, albumine, lacto-protéine, lactose ou lactine, oléine, margarine, butyrine, caprine, caproïne, capryline, un principe colorant jaune et un autre rouge; substances aromatiques; phosphate de chaux, phosphate de magnésie, phosphate de soude, lactate de soude, chlorure de potassium, phosphate de fer, soufre, traces de silice et de chlorure de calcium.

Voici dans quelles proportions ces matériaux organiques et inorganiques de l'alimentation se rencontrent, en moyenne, dans le lait de la femme et de plusieurs animaux herbivores (*).

COMPOSITION DU LAIT.	FEMME.	VACHE.	CHÈVRE.	BREBIS.	ANESSE.	CAVALE.
Eau	89,54	86,40	85,60	82	90,50	89,33
Substances azotées (caséine, albumine, lacto-proteine, et matière soluble dans l'alcool)	3,20	4,30	4,50	8	1,70	1,62
Lactose (sucre de lait ou lactine)	3,71	5,20	5,80	4,50	6,40	8,75
Beurre (ou matières grasses)	3,34	3,70	4,10	6,50	1,40	0,20
Substance colorante, colorable, aromatique	traces.	traces.	traces.	traces.	traces.	tracee.
Sels peu solubles : phosphates de chaux, de magnésie, de fer	0,15	0,25	*	*	*	*
Sels solubles. { Chlorure de potassium. Sel marin ou chlorure de sodium. Phosphate et lactate de soude. }	1,06	0,15	**	**	**	**
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Les sels insolubles ont été pesés avec les matières azotées : ils formaient de 1,8 à 2,8 pour 1000.
** Les sels solubles ou alcalins sont restés avec la lactose : ils formaient de 1 à 2 pour 1000.

A l'inspection de ce tableau, il est facile de classer les produits en trois groupes; car on remarque surtout des analogies :

(*) Le lait des carnivores diffère généralement de ceux-ci par l'absence du sucre de lait et par une plus forte proportion de matières grasses.

1° Entre le lait de l'ânesse et celui de la cavale;

2° Entre le lait de la chèvre et celui de la brebis;

3° Enfin, entre le lait de la vache et celui de la femme.

Le premier groupe comprend deux laits des plus faibles, surtout en substances azotées et grasses, tandis que le sucre de lait y domine.

Dans le deuxième groupe, le lait de la brebis se montre le plus riche de tous; le lait de la chèvre s'en rapproche beaucoup, et tous deux sont caractérisés par l'abondance des substances grasses (beurre) et des matières azotées : ce sont ceux qui, sous ce rapport, sont doués des plus éminentes propriétés nutritives.

Quant au troisième groupe, l'analogie sensible que l'on observe entre le lait de vache et celui de la femme explique la substitution assez fréquente de l'un à l'autre pour la nourriture des enfants. Cependant le premier est plus riche en substance solide totale, et dans le lait de la femme la proportion de matière grasse est sensiblement plus forte, tandis que la lactose, les substances azotées et salines sont en proportions un peu moindres, relativement à la quantité totale de la matière sèche contenue dans les deux liquides. Ces différences ne doivent pas être négligées dans la transition souvent délicate de l'un de ces deux aliments à l'autre, surtout lorsqu'il s'agit d'enfants faibles.

En rapprochant le lait de vache du lait de femme pour l'alimentation des enfants, je ne m'étais donc pas dissimulé les différences qui les séparent; d'autres expérimentateurs trouvaient plus d'analogie entre le lait d'ânesse et le lait de femme, mais cette analogie était plutôt apparente que réelle au même point de vue. Je puis m'appuyer à cet égard sur l'autorité de plusieurs de nos savants praticiens : « Si le lait d'ânesse, dit M. Michel Lévy, ressemble beaucoup au lait de femme (*) par ses caractères physiques (état aqueux, teinte bleuâtre, légèreté, saveur, odeur, consistance), sa crème est rare, peu considérable; il est adoucissant et laxatif; il donne un beurre mou, blanc, insipide. Le lait de jument tient le milieu par sa densité entre le lait de vache et celui de femme. Luiscius et Bonpten ont retiré sur 1000 parties 8 de crème, 16,2 de matière caséeuse et 87,5 de

(*) D'ailleurs l'influence des circonstances individuelles sur la lactation est telle chez les femmes qu'il est impossible d'assigner à leur lait des moyennes de composition immédiate. MM. Becquerel et Vernois ont réuni dans un tableau synoptique seize séries d'analyses faites par seize expérimentateurs différents; on ne trouve aucune concordance dans les résultats.

sucre de lait. C'est avec ce lait que les Tartares préparent, à l'aide de la fermentation alcoolique, leur *koumiss*, boisson enivrante. Le lait de vache est le plus usité de tous. Suivant Berzélius, sa densité moyenne à l'état normal est 1030; écrémé, il pèse 1,0348; le poids spécifique du lait de femme est de 1020 à 1025.

« Pendant plusieurs jours après le part, et quelquefois durant plus d'un mois, le lait présente des caractères particuliers : on le désigne sous le nom de *colostrum;* il contient plus d'albumine que de caséum, à ce point qu'il se coagule par l'ébullition; les enfants qui en usent en cet état sont chétifs et languissants comme par insuffisance d'alimentation. »

Ainsi qu'on peut le voir en consultant sa composition immédiate indiquée dans le tableau synoptique (p. 139) ci-dessus, le lait de brebis est caractérisé surtout par sa qualité butyreuse; en outre, son caséum est plus ductile que celui du lait des autres origines. Le lait de brebis est doué d'une odeur spéciale légère, sa densité est intermédiaire entre 1035 et 1041; on l'emploie pour préparer la substance crémeuse nommée *jonchée* (voyez plus loin, ch. IX). Les meilleurs fromages de Roquefort sont ceux que l'on fabrique en faisant usage du lait de brebis. On est même parvenu à préparer à l'aide de ce lait, aux environs de Paris, des fromages comparables à ceux de Roquefort, bien qu'on n'eût pas à sa disposition des caves aussi favorables à cette préparation en raison de leur température constante et peu élevée (voy. ch. XI).

Quant au lait de chèvre, que caractérise son odeur d'acide hircique plus ou moins prononcée dans certaines variétés de cette espèce animale et à certaines époques, il est considéré comme plus facilement digestible et plus tonique que les autres sortes de lait; sa densité moyenne est de 1,036; le beurre que l'on en peut extraire est facile à séparer et à conserver(*).

Le lait des rennes, plus léger et plus crémeux que celui des vaches, se consomme pour la plus grande partie à l'état normal; on en obtient cependant un beurre blanchâtre peu sapide; il peut aussi servir à confectionner des fromages de bonne qualité et d'une facile conservation.

Toutes les conclusions qui précèdent se déduiraient également des analyses faites par plusieurs auteurs, et dont les résultats sont consignés dans les trois tableaux suivants :

(*) On a généralement fait la remarque que le lait des chèvres sans cornes est moins odorant et d'un goût plus agréable que celui des chèvres munies de cornes.

COMPOSITION DE DIFFÉRENTS LAITS, SUIVANT DOYÈRE.

	FEMME.	VACHE.	CHÈVRE.	BREBIS.	ANESSE.	LAMA.	JUMENT.	VACHE, suivant POGGIALE.
Eau........	87,36	87,60	87,30	81,60	89,63	86,60	91,37	86,28
Sucre de lait (lactose).	7	4,30	3,10	4,30	6,40	5	5,50	5,27
Beurre.....	3,80	3,20	4,40	7,50	1,50	3,10	0,55	4,38
Caséum....	0,34	3	3,50	4	0,60	3	0,78	3,80
Albumine...	1,30	1,20	1,35	1,70	1,55	0,90	1,40	
Sels.......	0,18	0,70	0,35	1,90	0,32	0,80	0,40	0,27
	100	100	100	100	100	100	100	100

COMPOSITION DU LAIT (BOUSSINGAULT, *Économie rurale*, 2[e] édition).

LAIT de	Caséum, albumine et sels insolubles.	Matières grasses.	Sucre de lait et sels solubles.	Eau.	Matière sèche dans 100 de lait.	REMARQUES.	AUTEURS DES ANALYSES.
Vache..	4,0	4,4	4,4	87,2	12,8	Moyenne de 18 analyses à Bechelbronn.	Boussingault.
—	3,8	3,5	6,1	86,6	13,4	Moyenne de 6 analyses (environs de Paris).	Quevenne.
—	4,5	3,1	5,4	87	13	—	Henry et Chevallier.
—	5,6	3,6	4,0	86,8	13,2	—	Lecanu.
—	5,1	3,0	4,6	87,3	12,7	Analyse à Giesen.	Haidlen.
Brebis..	6,5	8,3	6,5	78,7	21,3		Payen.
Anesse..	1,7	1,4	6,4	90,5	9,5	Moyenne de 5 analyses.	Péligot.
Femme..	3,1	3,4	4,3	89,2	10,8	(Bonne qualité).	Haidlen.
—	2,7	1,3	3,2	92,8	7,2	(Qualité médiocre).	—

COMPOSITION DE PLUSIEURS ESPÈCES DE LAIT (BARRESWIL et A. GIRARD).

	YACK.	MÉTIS 3/4 YACK.	BUFLESSE.
Caséum et sels insolubles.....	5,6	6,615	4,5
Beurre.......................	3,1	3,706	8,4
Sucre et sels solubles (*).....	4,9	5,166	5,1
Eau..........................	86,4	84,513	82
	100	100	100
Substance sèche, p. 100.......	13,6	15,487	18

(*) Les proportions des sels varient surtout pendant la gestation ; alors le phosphate de chaux diminue. Les sels du lait comprennent les phosphates de chaux, de magnésie, de fer ; les chlorures de potassium et de sodium, des lactates alcalins ; parfois du carbonate de soude. Il s'y trouve des traces de fluorure de calcium et de silice.

Au surplus, la composition et les qualités du lait des différents animaux varient d'une manière notable, suivant le régime alimentaire des nourrices et des vaches laitières, ainsi que nous le démontrerons plus loin.

En ce qui touche la production économique du lait, d'après nos expériences (*), en nous appuyant d'ailleurs sur les faits constatés par plusieurs agronomes, nous avons montré qu'une vache bonne laitière qui a consommé au delà de sa ration d'entretien, l'équivalent de 10 kilogr. de foin, peut fournir jusqu'à 10 litres de lait, représentant 1k,400gr de substance sèche, tandis qu'avec la même alimentation le bœuf n'augmente que de 1 kilogr., représentant au plus 0,500 à 0,700gr de matière nutritive (viande et graisse) desséchée.

« La vache laitière retire donc au profit de l'homme du même pâturage une quantité de substance alimentaire double de celle qu'en pourrait extraire un bœuf à l'engrais, d'où l'on voit que l'introduction plus générale chez nous des *fruitières* suisses et des fromageries rendrait de grands services à notre agriculture, du moins dans les régions où la consommation directe de la totalité du lait par les hommes n'est pas possible.

« Il convient de rappeler d'ailleurs que *la sécrétion du lait semble alterner avec celle de la graisse : quand une vache laitière engraisse, la lactation diminue. Dans certaines races anglaises dont le tissu cellulaire graisseux est très-développé* (la race Durham, par exemple), *la quantité de lait peut être considérable après le vêlage, mais les bêtes ne tardent guère à engraisser, la sécrétion abondante du lait ne dure pas aussi longtemps que dans les vaches de Hollande ou de Flandre.* YVART. »

Aspect et constitution physique du lait.

Chacun connaît l'aspect particulier du lait. Son opacité et sa blancheur un peu jaunâtre sont dues aux nombreux globules butyreux disséminés en une sorte d'émulsion dans la masse du liquide mucilagineux qui tient en dissolution la presque totalité des autres substances.

On peut obtenir, en effet, une émulsion douée de l'apparence laiteuse, en broyant dans un mortier des amandes, en les dé-

(*) Recherches sur l'engraissement des bestiaux et la formation du lait, par MM. Dumas, Boussingault et Payen, *Ann. de chimie*, 1843.

layant ensuite avec un liquide gommeux ou sucré, et en passant l'émulsion au travers d'un tamis.

Ici l'huile d'amandes, réduite en minimes globules ou émulsionnée, produit un effet analogue à celui des globules butyreux : les uns et les autres rendent le liquide opaque, parce que la lumière est déviée par ces globules, doués, en effet, d'une réfraction différente de celle de l'eau, plus différente encore de celle du liquide interposé, qui est lui-même plus pesant que l'eau. Sous le microscope, on peut voir, entre deux lamelles de verre, une couche extrêmement mince de lait d'un dixième de millimètre. Alors on distingue parfaitement les globules arrondis et diaphanes de la matière butyreuse, nageant au milieu du liquide aqueux doué d'une légère viscosité, également translucide, qui tient dissoutes ou très-divisées les matières azotées, salines et sucrées.

Qualités du lait.

On considérait autrefois le lait comme naturellement caractérisé par une acidité légère; j'ai reconnu, en décembre 1827, une alcalinité très-prononcée dans le lait de femme, et ce fait a été depuis lors vérifié très-fréquemment; depuis lors aussi on a observé l'état alcalin du lait de plusieurs autres animaux, et l'on admet aujourd'hui qu'une alcalinité très-légère, ou du moins une neutralité complète, est propre également au lait de vache au moment où on l'extrait; enfin que l'acidité qui se prononce plus ou moins vite dans ce dernier liquide dépend de la formation d'une petite quantité d'acide lactique. Cette propriété d'ailleurs peut être modifiée comme toutes les autres, ainsi que les proportions des principes constituants, par la nourriture, le repos continuel, le travail ou l'exercice imposés aux animaux; suivant leur état de santé et suivant l'âge du lait; il varie encore du commencement à la fin de chaque traite : ce que nous allons en dire sous ce rapport est relatif aux vaches et s'appliquerait également, sauf quelques modifications légères, aux chèvres, aux brebis et aux ânesses.

Le lait subit, au moment où la vache met bas, des changements notables qui persistent durant quelques jours et altèrent ses propriétés : utile alors au jeune animal qu'il doit d'abord purger et nourrir en même temps, il ne devient convenable à l'usage alimentaire des hommes qu'après cette époque; en effet, non-seule-

ment, pendant ces premiers jours, le lait offre une odeur fade, est plus alcalin et légèrement purgatif, mais encore, contenant plus d'albumine que de caséine, il se coagule et *tourne* par la chaleur de l'ébullition. Des altérations notables, et qui produisent des effets du même genre, ont lieu par suite de certaines maladies des vaches laitières.

Parmentier avait observé des différences très-sensibles entre le lait qu'on obtient au commencement d'une traite et celui qu'on obtient à la fin : ce dernier contient toujours plus de crème ou de beurre. M. Péligot, puis M. Reiset, ont constaté expérimentalement ces différences s'élevant au delà du double quelquefois; nous avons même trouvé jusqu'à quatre fois plus de beurre dans les dernières parties des traites. Quevenne a constaté, sur 100 volumes de lait au commencement de la traite, 5 de crème; au milieu de la traite, 15; à la fin, 21. Aussi réserve-t-on, dans certaines laiteries, le dernier lait des traites pour le mêler à la crème; il constitue une sorte de crème légère, la plus fraîche que l'on puisse obtenir; on pourrait s'en servir pour confectionner des fromages d'excellente qualité. Les différences de composition entre le lait au commencement et à la fin d'une traite sont d'autant plus grandes que les traites ont lieu à de plus longs intervalles.

Ces différences ne se manifestent guère en effet si le lait n'a pas séjourné plus de quatre heures dans les mamelles; elles deviennent presque insensibles lorsque les traites ont lieu de deux en deux heures. Il a semblé facile d'en deviner la cause, puisque l'orifice des mamelles de la vache étant à la partie inférieure, cet orifice doit soutirer d'abord le liquide dépourvu de la partie crémeuse, plus légère et graduellement montée à la surface. Cette disposition est changée lorsque le veau en tétant donne fréquemment des coups de tête; les secousses qui en résultent peuvent certainement rendre le lait plus homogène et faciliter son écoulement. Cependant une autre cause intervient relativement à la qualité plus crémeuse du dernier lait obtenu, car on a fait la même observation plus récemment, en comparant le premier lait avec le dernier extrait des mamelles d'une femme; ici la position différente des orifices de sortie, rend l'explication moins satisfaisante : effectivement, en analysant à différentes fois le lait d'une nourrice âgée de 27 ans, accouchée depuis onze mois, M. Reiset a constaté des différences très-notables, suivant que la composition était déterminée avant de donner le sein ou après.

Voici les résultats de ces essais comparatifs :

	Avant de donner le sein.		Après avoir donné le sein.	
	Résidu sec.	Beurre.	Résidu sec.	Beurre.
	10,58	2 0	12,93	1,9
	10,81	3,3	12,32	4,1
	12,78	3,9	15,52	7,4
	12,18	3,3	15,41	7,0
Moyennes des 4 détermns.	11,562	3,12	14,045	5,1

On voit que les quantités moyennes avant d'avoir donné le sein et après se sont trouvées, pour 100 de lait, dans le rapport de 11 1/2 à 14 relativement aux substances solides totales et de 3,12 à 5,1 relativement au beurre.

En tout cas, des causes de divers ordre exercent une influence notable sur la composition et les qualités du lait des nourrices, et, par suite, sur l'alimentation et la santé des enfants.

Influences morales sur les propriétés alibiles du lait.

Tous les praticiens sont d'accord pour attribuer aux affections morales, chez la femme, des influences marquées sur les qualités du lait; ces influences se manifestent surtout par les résultats observés dans la nutrition des enfants. Elles sont moins appréciables par l'analyse ou la composition immédiate du lait. Parmentier et Deyeux ont vu, chez une femme en proie à des attaques de nerfs, le lait devenir, en moins de deux heures après chaque paroxysme, mucilagineux comme du blanc d'œuf : ils citent l'exemple d'une femme prompte à se mettre en colère, qui a perdu ses dix premiers enfants qu'elle avait nourris ; le onzième, allaité par une nourrice, fut élevé facilement et conserva une bonne santé.

Influence de la gestation.

Becquerel et M. Vernois ont constaté expérimentalement l'influence que l'état de grossesse peut exercer sur la composition du lait; voici les résultats de leurs analyses comparées à cet égard.

Le lait d'une nourrice a présenté la composition suivante :

	Avant la grossesse.		Le 3e mois de la grossesse.	
Eau pour 1 000 grammes..........	889,08		860,97	
Matière sucrée (lactose)...........	43,64	110,92	46,47	139,01
Caséum et substances extractives...	39,24		34,52	
Beurre..........................	26,66		55,97	
Sels (déterminés par incinération).	1,38		2,06	
	1000		1000	

D'après ces analyses comparées, on voit que, sous l'influence de la gestation et au troisième mois, chacun des principes immédiats du lait, et, par conséquent, l'ensemble des matières solides a notablement augmenté ; on pourrait donc considérer le lait, au premier état, comme plus léger, et le deuxième comme doué, à volume égal, d'une puissance nutritive plus grande, si toutefois la digestion en était aussi complète et facile. C'est, on le comprend sans peine, aux savants médecins qu'il appartient de donner leur avis dans chaque cas particulier, suivant les idiosynchrasies et les facultés digestives qu'ils auront pu reconnaître.

Influence de l'âge sur la composition du lait.

Becquerel et M. Vernois ont déterminé la composition immédiate du lait chez des nourrices, aux différents âges de quinze à quarante ans ; ils ont conclu de leurs nombreuses analyses que les nourrices dont l'âge se trouve entre les limites de vingt à trente ans, offrent, pour l'allaitement, les conditions les plus favorables, bien que les différences observées dans les quelques années qui précèdent ou qui suivent ces limites n'aient pas été notables.

Influence de la nourriture.

En considérant les faits nombreux et concluants qui ont démontré l'influence très-grande du régime alimentaire chez les animaux, sur les qualités et la composition du lait qu'ils peuvent fournir (*), on devait s'attendre à des différences du même ordre

(*) Aux observations que nous avons citées à ce sujet, nous ajouterons ici les résultats comparatifs et concluants des analyses comparées dues à M. Dumas.

Une chienne ayant été successivement nourrie avec de la viande de cheval, puis avec du pain humecté de bouillon, la composition de son lait présenta les différences suivantes :

Composition du lait pour 100 :

	Eau.	Beurre.	Matières extractives et sels.	Caséum et sels.
Régime alimentaire à la viande..............	74,74	5,15	4,13	15,85
Id. au pain arrosé de bouillon..	81,10	3,09	4,40	11,39

On voit que sous l'influence du régime à la viande les proportions d'eau sont moindres et les quantités relatives de beurre et de matières azotées sont plus considérables dans le lait obtenu, qui se rapproche de la composition observée, en général, chez les carnivores; tandis que sous l'influence du régime au pain (le

chez les femmes. C'est ce que montrent les trois séries d'expériences dues à MM. Simon, Doyère, Vernois et Becquerel, dont les résultats ci-dessous sont empruntés au *Traité d'hygiène* de mon savant collègue M. Michel Lévy :

PREMIÈRE SÉRIE. (Pour 1000 grammes.)	EAU.	RÉSIDU solide.	BEURRE.	CASÉINE	SUCRE, matière extractive. Sels.	
Nourriture animale abondante......	860,6	119,4	34	37,5	45,4	
Après des privations pénibles...	920	98	8	39	49	
DEUXIÈME SÉRIE. (Pour 100 grammes.)	**BEURRE.**	**CASÉINE.**	**ALBUMINE.**	**SUCRE.**	**SELS.**	
Nourrice très-bien nourrie pendant 3 jours.	7,60	0,85	0,40	7,31	0,15	
La même, nourrie 3 jours de pain et de légumes en quantité insuffisante	5,09	0,41	1,10	7,05	0,18	
TROISIÈME SÉRIE. (Pour 1000 grammes.)	**EAU.**	**MATIÈRE solide.**	**SUCRE.**	**CASÉUM et matière extractive.**	**BEURRE.**	**SELS par incinération**
Alimentation bonne.	888,86	111,14	42,97	39,96	26,88	1,33
— insuffisante.	891,80	108,20	44,88	36,88	25,92	1,52

On voit par ces analyses qu'une nourriture insuffisante a pour effet de diminuer les quantités de beurre et de caséum dans le lait et d'accroître la proportion d'eau. Doyère a démontré que l'intempérance détermine dans les qualités du lait des modifications analogues à celles qui résultent de l'insuffisance de l'alimentation des nourrices.

De tout ceci, il faut conclure que l'on ne saurait trop se préoccuper en vue de la conservation de la vie et de la santé des enfants, d'assurer aux femmes qui nourrissent, une alimentation suffisante, constamment réparatrice et salubre, sans négliger aucune des autres conditions favorables à l'hygiène et en évitant d'ailleurs, autant que possible, les circonstances matérielles et

bouillon ne représentant que des traces de substance solide), la composition du lait s'est rapprochée de celle du lait des herbivores.

les impressions morales qui seraient de nature à troubler les digestions de la nourrice.

Dans un grand travail sur la composition du lait, en rapport avec l'alimentation, M. Péligot a constaté le passage dans la secrétion lactée de plusieurs substances salines et médicamenteuses, d'où l'on peut déduire la possibilité et l'opportunité en certaines circonstances appréciées par les médecins, d'agir sur les enfants à la mamelle, en modifiant à cet égard la composition du lait des nourrices.

Lorsque les vaches sont maintenues toute l'année à l'étable, on n'en obtient du lait de très-bonne qualité qu'au moyen d'aliments variés, et en excluant d'ailleurs de leur nourriture les produits doués d'une odeur désagréable, tels que les choux, les navets, les poireaux et les oignons. Les soins relatifs à la propreté comme à la bonne santé et à la tranquillité des animaux ont une influence favorable sur la qualité et la quantité du lait.

L'influence de la nourriture donnée aux animaux à l'étable sur les quantités et les qualités du lait qu'on peut en obtenir, a été mise en évidence dans Paris par les nombreuses observations de M. Damoiseau, l'un de nos plus habiles et consciencieux nourrisseurs de vaches, ânesses et chèvres laitières. Voici les résultats qu'il nous a communiqués à cet égard (*) :

	RATIONS POUR		
	UNE VACHE.	UNE ANESSE.	UNE CHÈVRE.
Produit maximum.	Lait et crème.	Lait et crème.	Lait et crème.
Betteraves	40k,000gr	14k,000gr	5k,900gr
Remoulage blanc (**)	3 ,000	1 ,050	0 ,500
Recoupette (***)	2 ,500	0 ,955	0 ,460
Luzerne	3 ,000	1 ,050	0 ,500
Paille d'avoine	6 ,000	2 ,100	1 ,000
Sel marin	0 ,050	0 ,020	0 ,010
Poids de la ration	54k,550gr	19k,175	8k,370gr

Dans ces rations journalières qui donnent les maxima de produits en lait et en crème, si l'on substitue à 40 kilogrammes de

(*) Voir le Mémoire de MM. Dumas, Boussingault et Payen, *Ann. de chimie*, 3e série, 1843 ; *Ann. des sciences naturelles*, t. XIX, et *Leçons de physiologie*, de M. Milne Edwards, t. VII, p. 550.

(**) et (***) *Issues* de la mouture du blé plus pauvres en amidon, mais quatre fois au moins plus riches en matière grasse que la farine blanche. (Voy. p. 185 la composition de la farine et des sons).

betteraves 25 kilogrammes de pommes de terre pour chaque vache, ou à 14 kilogrammes de betteraves 8 kilog. 744 de pommes de terre, pour chaque ânesse, les animaux seront aussi bien entretenus, mais on n'obtiendra que le minimum de la production du lait et de la crème; en substituant aux betteraves pour la première ration, 34 kilogrammes de carottes, et pour la deuxième, 11 kilog. 900 des mêmes racines, on a obtenu un produit moyen en lait et en crème.

Sous ces différents rapports, les prairies naturelles, fertiles, dont les plantes herbacées sont fines et variées, où les vaches tranquilles paissent en liberté, offrent les meilleures conditions pour obtenir un lait riche, doué d'un arome très-agréable, et dont tous les produits, crème, beurre et fromage, participent de ces excellentes qualités alimentaires.

Altérations spontanées du lait.

Parmi les substances qui composent le lait, toutes celles qui sont dissoutes (caséine, albumine, sels) en augmentent le poids ou la densité; les matières grasses, au contraire, sont plus légères que l'eau et tendent à rendre le lait moins lourd ou moins dense: mais, en raison même de leur légèreté spécifique, elles commencent à s'élever à la superficie du lait dès que ce liquide est en repos, et entraînent avec elles une partie de la caséine contractée, qui constitue une sorte de réseau entre les globules butyreux. Ce mélange forme une couche superficielle plus ou moins épaisse et compose la crème.

Au fur et à mesure que la crème se sépare dans un vase transparent, on peut distinguer la couche supérieure qu'elle forme, et qui est plus opaque et d'une nuance plus jaunâtre que le liquide sous-jacent; celui-ci, plus translucide, présente une teinte blanche légèrement bleuâtre, et retient encore une partie des globules butyreux.

En même temps que la séparation purement mécanique s'effectue, il se forme un peu d'acide lactique, par suite d'une fermentation spéciale; l'acidité augmente d'autant plus vite que la température est plus élevée : parvenue à un certain point, elle détermine la coagulation de la caséine. Le coagulum ou caillé enferme toutes les matières en suspension, laissant le sérum ou le *petit-lait* limpide sortir graduellement de la masse caillée.

En hiver, le lait reste souvent liquide et la crème continue de

monter durant trente-six ou quarante-huit heures, et même davantage, tandis qu'en été, au bout de vingt ou trente heures ordinairement, le lait se prend en masse.

On peut déterminer en quinze ou vingt minutes la coagulation du lait même récemment extrait, en y ajoutant une quantité minime de *présure* à la température de 28 à 30°; c'est même le moyen qu'on emploie pour fixer toute la substance butyreuse dans le caillé et obtenir les meilleurs fromages. La présure s'obtient en ouvrant l'estomac (*caillette*) d'un veau nourri de lait : on retire les grumeaux pour les laver, on les remet avec un peu de sel dans la caillette, qu'on laisse dessécher afin de s'en servir au besoin. En faisant macérer un morceau de cette préparation dans un liquide acidulé (petit-lait aigre ou vinaigre alcoolisé), on obtient la présure liquide, dont une cuillerée suffit pour faire cailler 12 à 15 litres de lait. Les acides, l'alun et différents sels peuvent coaguler le lait, surtout à l'aide de l'ébullition. Le lait se coagule encore sous l'influence du tanin, de l'alcool et de l'esprit-de-bois; à l'exception de l'acide acétique ou du vinaigre, ces agents chimiques ne sont pas employés pour les préparations alimentaires.

Moyens d'essayer la qualité du lait.

Un des moyens les plus simples et que l'on emploie presque toujours pour s'assurer que le lait ne provient pas de vaches atteintes de certaines maladies (comme la *cocotte*) ou tout récemment vêlées, ou que le lait n'est pas extrait depuis trop longtemps, consiste à le faire bouillir : dans les trois conditions défavorables ci-dessus indiquées, il *tourne* ordinairement, c'est-à-dire qu'il se sépare en grumeaux ou se caille en partie et le caséum se contracte dans le *petit-lait*.

Le lait de bonne qualité doit bouillir sans changer d'aspect : en s'évaporant il produit des pellicules qui se forment de nouveau à mesure qu'on les enlève ; on nomme *frangipane* cette sorte de lait solidifié. Le procédé le plus exact pour constater la qualité du lait consiste à en évaporer, sur une capsule chauffée par la vapeur d'une petite marmite, une faible quantité pesée d'avance, 10 grammes par exemple. On pèse le résidu sec, et on connaît immédiatement le poids total des matières solides; on lave ces matières dans un petit flacon à l'émeri avec de l'éther, jusqu'à épuisement; les solutions, versées dans une petite capsule, s'éva-

porent spontanément à l'air et laissent un résidu contenant tout le beurre, que l'on fait fondre et sécher en le chauffant à 100 ou 110° : son poids indique la proportion de la matière grasse ou du beurre dans le lait essayé. On peut même se borner à faire sécher le résidu non dissous par l'éther et à le peser; la différence de poids indique la quantité de beurre enlevée par l'éther. Cette partie que l'éther n'a pas dissoute contient les sels et la lactose, que l'on extrait par un lavage à l'eau : il faut délayer à l'eau froide, faire bouillir et filtrer après le refroidissement; on fait dessécher le résidu non dissous, et la diminution de poids que l'on constate encore cette fois indique la quantité de lactose et de sels solubles retenant un peu de matière azotée. Il est facile de déterminer à part la lactose en coagulant le caséum de 15 centimètres cubes de lait par 1^{cc} d'acide chlorhydrique et filtrant; puis dans le petit-lait ainsi obtenu on dose exactement le *sucre* avec la liqueur cupropotassique titrée. Enfin le poids du résidu lui-même représente la caséine et les sels insolubles. Cette méthode, fort simple pour un chimiste, est trop compliquée pour la plupart des consommateurs : on peut se borner très-généralement à doser la matière sèche totale et le beurre comme nous venons de le dire; on facilite les deux opérations en ajoutant aux 10^{cc} de lait 3 grammes de pierre ponce en grains.

On tirera de ces déterminations faciles, indiquant la matière sèche totale et le beurre, des conséquences suffisamment exactes en se basant sur la composition moyenne et minimum suivantes du lait pur :

Quantités des substances sèches.	Moyenne.	Minimum.
Eau	87	88,50
Substance sèche	13	11,50
	100	100
Représentant.		
Lactose	5	4,20
Beurre	4	2,80
Caséum et autres matières azotées	3,70	2,75
Sels solubles et insolubles	0,30	0,25

Deux autres procédés beaucoup plus faciles peuvent donner à cet égard des indications suffisantes.

Ces deux procédés reposent sur le fait suivant, que, pour une vache exempte de maladie, à part l'arome et la saveur du lait, dont chacun peut s'assurer par la dégustation, la qualité est d'autant meilleure que la proportion de crème ou de matière grasse est plus considérable.

D'ailleurs, parmi les fraudes ou falsifications exercées sur le lait, on n'a jamais constaté jusqu'ici l'addition d'une matière grasse quelconque. On avait à tort supposé une falsification du lait par des cervelles broyées et délayées dans l'eau; cette sorte de falsification ne serait ni économique, ni même praticable.

Lactomètre ou crèmomètre.

Pour l'appréciation de la crème, l'ustensile le plus simple, le lactomètre, inventé par Banks en Angleterre, usité d'abord en Amérique, puis introduit en France par Valcourt, consiste en un tube de verre, à pied, ayant un diamètre intérieur de quatre centimètres; sa hauteur est d'environ dix-sept centimètres. Un trait circulaire de niveau, gravé à la pointe du diamant, indique sur le tube la capacité de deux décilitres. Au-dessus de ce trait on a gravé trente petites lignes comprenant, entre chacune de ces divisions, un centième de la capacité totale depuis le fond du vase jusqu'au trait supérieur marqué zéro; on remplit le tube jusqu'à ce trait avec le lait qu'on veut essayer, puis on le laisse en repos pendant vingt-quatre heures. La crème montée peu à peu forme alors une couche distincte qui tranche et marque nettement, par sa couleur et son opacité, la limite où s'arrête le liquide sous-jacent un peu translucide, et dont la teinte est d'un blanc légèrement bleuâtre. C'est à cette limite, ligne de démarcation où la crème s'arrête, qu'on observe le chiffre indiquant l'épaisseur de la couche de crème. Si, par exemple, dans l'essai comparatif de deux sortes de lait mises en même temps dans deux tubes semblables, on lit pour l'une le chiffre 10 correspondant à la ligne de démarcation, et pour l'autre le chiffre 15, on en devra conclure que le premier lait a laissé monter une couche de crème épaisse des dix centièmes du volume du lait employé, et que le deuxième a donné dans les mêmes circonstances une épaisseur de crème égale aux 15 centièmes du volume total du lait versé dans le lactomètre, c'est-à-dire moitié plus dans le second cas que dans le premier.

Ces sortes d'essais sont utiles dans les établissements où la consommation du lait a quelque importance; on y a recours aussi dans les fermes, afin de comparer la qualité du lait de différentes vaches ou l'influence de certaines rations alimentaires sur la qualité du lait des mêmes animaux. Le prix peu élevé de ces ustensiles (8 ou 9 francs la douzaine) permet d'en avoir plusieurs et de faire la plupart des essais d'une manière comparative.

On pourrait prendre pour base des marchés relatifs aux fournitures de lait les quantités de crème que l'on en obtiendrait; le nourrisseur trouverait aussi de l'avantage à employer les moyens convenables pour augmenter, par des soins et des rations appropriées, la proportion de la crème dans les produits de ses étables, plutôt que de les affaiblir par certains mélanges, qui, dans la plupart des cas, ont l'eau pour base; autrefois, la proportion d'eau ajoutée s'élevait à 40 ou 50 pour 100 : mais depuis que l'administration de la police fait effectuer de fréquentes saisies et des vérifications analytiques, par suite desquelles les tribunaux prononcent des condamnations pécuniaires ou même à la prison, le mélange d'eau dépasse assez rarement 20 à 25 centièmes.

Galactoscope de M. Donné.

On nomme ainsi un ustensile qui permet d'apprécier aisément et bien plus rapidement encore que le précédent la qualité butyreuse du lait. La construction de cet ustensile repose sur le principe suivant : le lait est d'autant moins translucide que les globules qui, en effet, comme nous l'avons dit, troublent sa transparence, sont plus nombreux. Il suffit donc d'apprécier le degré d'opacité du lait pour déterminer en même temps sa qualité crémeuse; le lait le plus riche en matière grasse sera donc celui dont la couche la plus mince pourra intercepter complétement le passage d'une lumière d'égale intensité.

Le galactoscope, qui réalise ces conditions, est un petit tube cylindrique, en laiton, très-court, terminé par une lame de verre; un deuxième cylindre creux, fermé par une lame semblable, entre à vis dans le premier, de sorte que les deux lames diaphanes peuvent être, à volonté, mises en contact ou écartées plus ou moins l'une de l'autre; un petit entonnoir fixé sur la paroi cylindrique correspond, par le bout de sa douille, à l'intervalle entre les deux lames de verre.

Voici comment on opère avec cet ustensile : les deux lames étant d'abord rapprochées jusqu'au contact, on verse quelques gouttes de lait dans le petit entonnoir, de manière à le remplir à moitié; tournant alors, ou dévissant, le cylindre intérieur, on écarte un peu les deux lames et aussitôt le lait s'insinue entre elles. Cette mince couche de lait, que l'on augmente très-graduellement en continuant de tourner le cylindre à vis, intercepte bientôt complétement la lumière d'une petite lampe ou d'une

bougie placée en face des deux lames, et sur le même axe horizontal à un mètre de distance. Dès que la lumière disparaît ainsi, on tourne lentement en sens contraire jusqu'à ce que la lumière commence à poindre de nouveau ; on examine alors le degré qui indique l'écartement entre les lames. Plus cet écartement est faible, plus est riche le lait essayé ; car celui-ci contient un plus grand nombre des globules butyreux qui causent son opacité.

D'après les essais de M. Bouchardat, un lait qui exige au galactoscope un écartement indiqué par 27° contient, pour 100 parties, 3,527 de beurre ; 100 parties d'un autre lait, marquant dans les mêmes conditions 31°, ne donneront par l'analyse que 2,89 de beurre

Voici les relations que l'on a observées entre les degrés du galactoscope et les quantités de crème sur 100 parties :

Degrés du galactoscope.	Quantités de crème pour 100.
De 40 à 35°	5 (lait faible.
De 35 à 30	5 à 10 (lait ordinaire).
De 30 à 25	10 à 15 (bonne qualité).
De 25 à 20	15 à 20 (très-riche).
De 20 à 15	Excessivement butyreux, dernière partie de la traite.

Ces deux moyens, sans être d'une exactitude complète, en raison de la difficulté qu'on éprouve à rendre toutes les conditions de l'essai bien égales, en raison aussi des variations naturelles qui se manifestent dans le lait, suivant l'état des animaux et la nourriture qu'on leur donne, peuvent cependant guider dans le choix ou l'appréciation du lait, et aider à découvrir certaines fraudes ou altérations dont il nous reste à parler. L'application du galactoscope, et surtout celle du crémomètre, donneraient des résultats inexacts, si le lait avait été soumis à l'ébullition, ce qui lui donnerait d'ailleurs un goût particulier facile à reconnaître.

On se sert dans quelques villes tout simplement d'un aréomètre ordinaire de Baumé pour vérifier la qualité du lait ; ce moyen peut suffire lorsque les mélanges habituels consistent dans une addition d'eau sans écrémage préalable, et c'est le cas le plus général dans certaines localités.

Cette dernière méthode a été rendue plus simple encore par l'emploi du lacto-densimètre (ou aréomètre à densités) de Quévenne ; cet aréomètre, plongé dans l'eau pure à + 4° du thermomètre, marque 0, la densité de l'eau étant 1000 (c.-à-d. qu'un litre d'eau à cette température pèse 1000 grammes). Pour les densités

supérieures, on a gradué l'instrument en supprimant les deux premiers chiffres : ainsi dans ces conditions la densité du lait de vache étant 1031, marque 31° au lacto-densimètre, et la densité du lait écrémé étant 1033, ce lait marque 33° au même ustensile.

En admettant que la densité du lait pur oscille entre 1029 et 1036 à + 15° C. (température toujours facile à obtenir hiver et été, avec l'eau de puits dans laquelle on ajoute très-peu d'eau chaude), voici comment cet essai se pratique. Dans un seau d'eau à la température de 15°, on plonge le tube éprouvette contenant le lait à essayer, jusqu'à ce qu'il ait acquis cette température (*) alors on vérifie si le degré au niveau du liquide est sur l'instrument intermédiaire entre 29 et 36°, et s'il approche de 31°,25, densité moyenne du lait pur. En opérant ainsi et ajoutant plus ou moins d'eau, nous avons trouvé, dans une série d'essais avec M. Bouchardat, les résultats suivants :

Le lait pur marque au lacto-dentimètre..........	29 à 36°
Le lait mélangé de 20 à 30 centièmes d'eau.......	21 à 27
Id. de 40 à 50 id. id.........	15 à 20

Falsifications du lait.

L'attention publique a été souvent préoccupée des inconvénients ou des dangers qui, disait-on, pouvaient résulter de certaines falsifications habituelles dans le commerce du lait; on a prétendu et publié même qu'il se fabriquait, dans la vue de bénéfices exagérés, des liquides n'ayant du lait que l'apparence et le nom; qu'ainsi on parvenait à imiter cette apparence à l'aide de certaines émulsions huileuses ou amylacées, ou même en divisant dans de l'eau des cervelles d'animaux morts ou de chevaux abattus. Mais les nombreuses recherches des membres du conseil d'hygiène publique et de salubrité dans le département de la Seine, et les expériences plus récentes faites à Londres, où les mêmes bruits s'étaient répandus, n'ont pas justifié de pareilles craintes.

En France, comme en Angleterre, les fraudes sur le lait se sont généralement bornées aux quelques pratiques suivantes :

Le plus ordinairement, on écrème le lait de la veille, afin de vendre à part la crème à un prix plus élevé ; parfois on mêle le lait de la veille au soir, écrémé le matin, avec le lait qu'on vient

(*) Cette précaution serait inutile si la température de l'air et celle du lait se trouvaient à 15°.

de traire, et l'on ajoute au mélange la moitié de son volume d'eau, parfois même davantage.

Il est arrivé souvent aussi que, pour dissimuler la nuance bleuâtre que tendent à donner l'addition de l'eau et l'enlèvement d'une partie de la crème, on ajoutait une matière colorante : de l'extrait brun de chicorée, du caramel, de la teinture de pétales de souci. On peut constater l'addition de ces matières colorantes en faisant cailler et égoutter sur une toile le lait soupçonné : le sérum limpide que l'on obtient renferme la matière colorante, et sa nuance jaune orangée ou brune trahit la falsification. Les trois moyens d'essai que nous venons d'indiquer ci-dessus peuvent déceler les fraudes dont les principaux effets sont d'amoindrir les proportions de crème et même de diminuer, parfois de la moitié, la quantité de substance solide ou nutritive contenue dans le lait normal. Jusqu'à un certain point, des variations analogues peuvent bien résulter naturellement de traites fractionnées, dont on mettrait à part les dernières parties, qui sont les plus riches pour les ajouter à la crème ; mais un pareil fractionnement, étant nécessairement fait à dessein, n'en constituerait pas moins une fraude, et, dans ce cas encore, il est très-probable que le fraudeur ne s'en tiendrait pas là, mais qu'il ajouterait de l'eau au lait faible ainsi obtenu.

On a essayé en outre de falsifier le lait vendu dans Paris en y ajoutant, non pas de l'eau simple, mais une solution un peu mucilagineuse, soit de dextrine, soit de son bouilli dans l'eau et passé au tamis ; mais ces falsifications, si faciles à découvrir au moyen de l'iode, qui donne une coloration violette au mélange (ou mieux encore au petit-lait qu'on en extrait par la coagulation à l'aide du vinaigre et de l'ébullition, ou de $\frac{1}{100}$ d'acide chlorhydrique à froid) ont été bientôt signalées et punies.

Influence des chemins de fer sur l'amélioration du lait vendu dans Paris.

Jusque dans ces derniers temps, les mélanges d'eau avec le lait semblaient en quelque sorte excusés par la nécessité d'abaisser le prix de revient à un taux qui permît de suivre le cours établi et de satisfaire sur ce point aux exigences des consommateurs : il est certain, en effet, qu'un grand nombre de *laitiers* vendaient le lait dit ordinaire au-dessous du prix auquel ils achetaient le lait pur chez les nourrisseurs; l'addition de l'eau com-

pensait pour eux la différence et devait en outre couvrir les frais de ce commerce et donner des bénéfices. On ne pouvait donc raisonnablement exiger du lait pur à moins de le payer à un prix plus élevé que le cours général de la vente publique dans la ville. C'était le parti que devaient prendre les consommateurs qui tenaient à recevoir du lait exempt de tout mélange, tel que l'ont toujours fourni directement et dans ces conditions loyales plusieurs nourrisseurs de Paris.

Aujourd'hui, les conditions du commerce se sont heureusement modifiées sur ce point, et l'on peut exiger, aux prix habituels, du lait non étendu d'eau. En effet, les transports, devenus plus économiques et surtout plus rapides au moyen des chemins de fer, ont permis d'expédier vers les centres de grande population, à Paris par exemple, le lait qui se produit sur un rayon cinq fois plus grand et dans des conditions meilleures et plus économiques. Aussi les marchands de lait peuvent-ils obtenir le lait pur à des prix plus bas de moitié, et la vente de ce produit non mélangé leur offre-t-elle des bénéfices suffisants. Par suite de ce nouvel état des choses, l'administration qui veille à la salubrité publique se montre plus sévère dans la répression des abus, et déjà la qualité du lait s'est améliorée sous l'influence de ce contrôle actif (*).

Influence des vases où l'on entrepose le lait.

On peut se servir sans craindre aucun inconvénient de vases

(*) On vend dans Paris, au prix de 40 c. le litre, du lait pur que plusieurs nourrisseurs, propriétaires de grandes vacheries bien disposées, font distribuer aux heures de chaque traite; ils entretiennent aussi des ânesses et des chèvres, qu'ils envoient parfois à domicile pour subvenir aux nécessités de certains régimes alimentaires conseillés par les médecins.

Une seconde qualité de lait arrive par les chemins de fer chez les marchands en gros, de distances qui s'étendent dans un rayon de 60 à 80 kilomètres autour de la capitale; il est distribué chez les crémières, qui le revendent 30 ou 40 c. au détail.

La troisième qualité, livrée aux consommateurs par les laitières établies momentanément tous les matins sous des portes charretières, à l'entrée de quelques passages, etc., provient en général des vacheries ordinaires situées dans Paris et dans la banlieue. On vend ce lait 20 c. le litre; il contient une proportion d'eau variable entre 15 et 33 et jusqu'à 40 pour 100; en général, on l'a écrémé en partie avant d'y mêler de l'eau, et l'on vend à part la crème délayée avec moitié de son volume de lait pur; depuis quelque temps, toutefois, l'attention des tribunaux a été éveillée sur ce point; plusieurs condamnations sévères ont atteint les falsificateurs, détaillants ou fournisseurs d'établissements publics, et ces mélanges sont devenus moins habituels.

en poterie de grès, en faïence, en porcelaine, etc., en verre, en fer-blanc, ou mieux encore en cuivre étamé; les vases en laiton, tenus parfaitement propres, s'emploient également sans danger, ainsi que les vases de zinc, pourvu qu'on n'y laisse pas séjourner le lait assez longtemps pour qu'il prenne un caractère prononcé d'acidité : car alors le métal pourrait s'oxyder et formerait bientôt des sels doués de propriétés délétères. Il paraît donc généralement préférable d'éviter l'emploi des vases en cuivre, en laiton ou en zinc, et de s'en tenir à l'usage des vases étamés ou en poterie de grès ou en verre, qui ne laissent aucune chance d'introduire des causes d'insalubrité.

Conservation du lait.

Nous avons vu que généralement les altérations spontanées du lait commencent par le développement des ferments sous l'influence du contact de l'air; il résulte de ce fait que, pour préserver le lait de ces altérations, il faut prévenir l'accès de l'air ou détruire les ferments : ce dernier effet est obtenu au moyen de l'ébullition, et l'ébullition répétée chaque jour prolonge la conservation du lait, d'après les expériences de Gay-Lussac.

Mais ce moyen serait insuffisant et trop dispendieux dans la plupart des cas.

En général, on retarde le développement de la fermentation du lait en abaissant sa température aussitôt que la traite est opérée : c'est dans cette vue qu'on plonge alors les vases dans de l'eau de puits ou de source, et mieux encore dans une auge où cette eau fraîche se renouvelle.

Un procédé qui donne des résultats favorables en empêchant la fermentation, au moins pendant la durée des transports, consiste à maintenir les vases complétement remplis, et à rendre la température aussi basse que possible à l'aide de fragments de glace placés dans un cylindre adapté au couvercle et plongeant dans le vase. On profite d'ailleurs, en été, pour effectuer ces transports, de l'abaissement de température qui a lieu durant les nuits. On prévient généralement l'effet d'une acidité développée spontanément en ajoutant au lait, avant d'en remplir les vases, environ 1 gramme de bicarbonate de soude pour deux ou trois litres.

Le procédé d'Appert, décrit plus haut, et qui réussit en tant d'occasions, peut également s'appliquer au lait; mais il est difficile de prévenir, durant un voyage prolongé, l'agglomération

partielle de la substance grasse, et le lait, dans ce cas, privé d'une partie notable de ses globules butyreux, ressemble au lait écrémé.

Perfectionnement du procédé Appert.

M. Mabru est parvenu à éviter complétement la séparation du beurre par une disposition ingénieuse qui supprime tout battage dans les vases durant le transport : il surmonte des bouteilles ordinaires à vin d'un petit ajutage en plomb ou en étain, terminé par une douille étroite évasée en entonnoir. La bouteille étant remplie de lait ainsi que la moitié de l'entonnoir qui la surmonte, on élève la température jusqu'à 100° dans un bain d'eau ; les gaz se dégagent par l'entonnoir, qui reçoit le lait augmenté de volume par la chaleur; au bout d'une demi-heure environ d'immersion dans l'eau froide, on presse fortement la douille étroite pour la fermer en la coupant, et l'on y ajoute aussitôt un grain de soudure à l'étain qui assure la fermeture hermétique.

Les choses ainsi disposées, on comprend que la bouteille se trouve complétement remplie : aucun ballottage n'est possible dès lors, et la conservation se trouve assurée.

Braconnot, MM. Grimaud et Calais, de Villeneuve, et M. Robinet ont indiqué des moyens de conserver le lait réduit en tablettes, en pâte sucrée ou bien en sirop.

Plusieurs personnes ont essayé de dessécher le lait en grand; mais le succès de leurs procédés n'est pas certain. Au contraire, la conservation du lait concentré est devenue pratique et facile à réaliser à l'aide des procédés dus à M. Martin de Lignac.

Voici comment il procède : d'abord il s'assure des fournitures d'un lait irréprochable provenant de vaches bien saines, nourries sur des prairies naturelles et dans de bonnes conditions.

Aussitôt obtenu, le produit des traites est chauffé au bain-marie dans des chaudières à fond plat et très-peu profondes. On ne met qu'une couche d'un centimètre d'épaisseur sur le fond de la chaudière, et l'on ajoute environ 60 grammes de sucre blanc par litre de lait.

Cette solution est continuellement agitée avec une spatule ou palette en bois, pendant tout le temps que dure l'évaporation, c'est-à-dire jusqu'à ce que le lait soit réduit au cinquième de son volume primitif.

Alors on en remplit des boîtes cylindriques en fer-blanc, que

l'on tient immergées pendant trente minutes dans un bain-marie chauffé à 105° (*). Avant de retirer ces vases du bain, on ferme avec une goutte de soudure le petit trou qui a servi d'issue à l'air et à la vapeur. Chaque vase, ainsi fermé, est retiré du bain et réservé pour les expéditions lointaines ou pour les approvisionnements.

Lorsqu'on veut se servir de ces conserves, on ouvre la boîte : la substance s'y trouve dans un état pâteux, d'un blanc jaunâtre un peu translucide; on en délaye la quantité que l'on doit consommer dans cinq fois son volume d'eau tiède ou chaude; le liquide reprend à l'instant l'aspect laiteux primitif; on peut le faire chauffer jusqu'à l'ébullition, y ajouter la dose ordinaire d'infusion de thé ou de café, et obtenir ainsi une préparation salubre et agréable. Dans chaque boîte entamée, la substance peut aisément se conserver pendant dix jours, et même plus longtemps, sans altération, surtout si l'on en prend chaque jour une portion, ce qui permet de renouveler la superficie.

Le lait préparé suivant l'ancienne méthode Appert coûtait de 1 fr. 20 à 2 fr. 25 le litre; la boîte d'un demi-litre que M. Lignac livre au prix de 2 fr. 50 donnant trois litres de lait, chaque litre ne revient qu'au tiers de ce prix, c'est-à-dire à 83 centimes tout sucré.

L'usage que l'on fait depuis plus de dix années de ces conserves de lait dans la marine a démontré qu'elles sont préférables à toutes les autres préparations essayées jusqu'à ce jour.

On parviendra probablement à les améliorer encore en effectuant l'évaporation dans le vide, à l'aide d'un agitateur mécanique : il ne serait plus nécessaire de chauffer autant ni aussi longtemps, et une température de 45 à 60° suffirait; elle serait communiquée à la chaudière étamée, ou mieux encore, argentée, par une double enveloppe dans laquelle circulerait de l'eau chaude ou de la vapeur : on pourrait alors effectuer l'opération en dix ou quinze minutes. Un appareil de ce genre, analogue à ceux qui servent à concentrer les sirops de sucre, permettrait d'éviter la saveur et l'odeur de lait cuit que présentent les conserves prépa-

(*) Cette température du bain-marie peut être aisément obtenue, à la condition de faire dissoudre dans ce bain 150 grammes de sel et 150 grammes de sucre ou de glucose (sirop de fécule) par litre d'eau, ou mieux, lorsqu'on opère en grand, à l'aide d'une chaudière autoclave qui sert de bain-marie, et dont on élève la température au degré correspondant à un quart d'atmosphère de pression en excès sur la pression ordinaire.

rées à la température de l'ébullition à l'air libre, goût particulier très-sensible, surtout lorsqu'on consomme le lait sans y ajouter une substance aussi aromatique que le thé ou le café.

Jonchées.

On peut conserver deux jours en été et trois jours en hiver le lait de brebis, tout en lui donnant par le procédé suivant une consistance crémeuse agréable : D'abord on le passe au tamis ; on en fait bouillir la moitié en y ajoutant une feuille de laurier pour cinq litres ; on mêle ensemble le lait chaud et la portion gardée froide. Lorsque le mélange n'est plus que tiède, c'est-à-dire à la température de 30 à 33°, on y ajoute, pour dix litres, une cuillerée de présure liquide que l'on délaye rapidement, et l'on distribue aussitôt le liquide dans de petits pots contenant chacun un décilitre, puis on le laisse en repos : au bout de deux ou trois heures, il acquiert la consistance crémeuse voulue. On vend 10 centimes le contenu de chaque pot, ce qui représente 1 franc pour le prix obtenu d'un litre de lait.

Le transport de ces pots de crème s'est fait primitivement à l'aide de paniers de jonc : de là le nom de *jonchée*, que l'on a donné au produit.

Nous avons dit que le lait constitue un aliment complet : dans le jeune âge, il peut, comme les œufs, suffire aux premiers développements des animaux ; cependant le caséum du lait et l'albumine des œufs, qui représentent la plus grande partie de la substance azotée dans chacun de ces aliments, ont des propriétés différentes sous le rapport de la nourriture, et ces propriétés spéciales doivent en certaines occasions décider la préférence. Nous indiquerons ces motifs de la substitution de l'albumine au caséum, en traitant, plus loin, de l'alimentation salubre et des différents régimes alimentaires (*).

Nids d'hirondelles.

Au nombre des produits animaux comestibles, nous devons ranger la substance fort estimée en Chine, pour les propriétés nutritives extraordinaires qu'on lui suppose, qui, sous la dénomination de *nids d'hirondelles* (**), forme l'objet d'un commerce

(*) Voy. aussi le *Journal de chimie médicale*, tomes VI et VII.

(**) En anglais : *bird's-nets ;* en hollandais *indicansche vogel nestjes ;* en italien : *nidi de tanchino ;* en espagol : *nidos de la China.*

assez considérable, qui s'étend, en s'amoindrissant beaucoup, il est vrai, jusque dans les contrées européennes.

Nous avons signalé dans le chapitre v, page 62, cet aliment comme un de ceux qui peuvent acquérir dans leur préparation ces propriétés gélatineuses que recherchent les Chinois, ainsi que plusieurs autres peuples de l'Orient, persuadés qu'ils sont que ces apparences décèlent d'énergiques qualités réparatrices, toutes spéciales. Fort heureusement, ainsi que nous l'avons déjà vu, l'alimentation en Chine est tellement abondante et variée pour les personnes dans l'aisance, que leur vaine croyance aux vertus extraordinaires des mets gélatineux ne saurait leur être préjudiciable : en effet, trop largement nourris en général, ils ne peuvent discerner les propriétés peu réparatrices de quelques-uns de leurs mets favoris.

Les nids comestibles sont construits par des hirondelles salanganes, *Hirundo esculenta*, dont les ornithologistes reconnaissent cinq espèces, appelées aussi *collocalies*, qui pullulent surtout dans l'archipel des Indes. Jusque dans ces dernières années, les naturalistes étaient loin d'être fixés sur la véritable nature des nids de salanganes, et même de nos jours on lit dans divers ouvrages d'histoire naturelle que ces nids sont composés d'algues gélatineuses enlevées par les hirondelles près du rivage de la mer. D'anciens auteurs avaient admis cette origine ; d'autres supposaient les nids formés avec des mélanges de zoophytes et de frai de poissons ; d'autres encore les avaient attribués à une sorte d'écume de la mer provenant de la substance séminale de la baleine ou de divers poissons, écume consistante, disait-on, que ces oiseaux pouvaient recueillir pour en former leurs nids (*). M. le docteur Montagne en 1847, et M. Trécul en 1855, ont constaté par l'inspection sous le microscope que la substance agglutinante de ces nids est dépourvue de toute structure organique ; M. Trécul avait de plus remarqué des différences notables entre cette matière et la gélatine, bien que, comme celle-ci, elle dégageât des vapeurs ammoniacales par la calcination ; ce caractère et les effets de l'eau chaude lui firent rapprocher du mucus des animaux la substance en question. Mais une année après, M. Simonet de Maisonneuve, commandant de frégate dans les mers

(*) *Exspuma maris basin scopulorum alluentis tenacem quandam materiam colligunt, sive ea balænarum, seu aliorum piscium sit semen, ex qua suos nidos ædificant.* Willoughby, *Ornith.*, et Comptes rendus de l'académie des sciences, 1859 et 1862.



de la Chine, envoyait à Paris, comme le produit épuré de ces nids d'hirondelles, une substance vendue en Chine sous forme de légères bandelettes et destinée à la préparation des gelées alimentaires (*). Plus récemment encore, un voyageur, au retour de ces contrées lointaines, renouvelait, dans une lettre à l'Académie des sciences, les anciennes hypothèses.

De mon côté, ayant eu l'occasion de me procurer, dans le département de l'Inde à l'Exposition internationale de Londres en 1860, un échantillon authentique des nids d'hirondelles livrés au commerce, je suis parvenu à déterminer leur véritable nature, leur composition élémentaire et les propriétés chimiques qui peuvent les caractériser.

La structure d'un nid de salangane se reconnaît aisément lorsqu'on l'examine après l'avoir maintenu dans un excès d'eau bouillante pendant une heure.

La substance demi-translucide dont il est formé ne s'est dissoute qu'en faible quantité, mais elle est gonflée, amollie, et on la sépare sans peine en petits cordons cylindroïdes qui représentent les assises superposées de la substance muqueuse adhérentes entre elles et avec la roche sur laquelle un double empâtement de la même substance organique adhésive, attachait le nid.

Cette substance assez homogène qui forme chacun des nids, complétement nettoyée, soumise après dessiccation à l'analyse élémentaire, donna 9,34 d'azote pour 100 et 14 de cendres contenant des phosphates, chlorures, carbonates et sulfates alcalins, calcaires et magnésiens. On voit que la substance organique, déduction faite des cendres, contenait pour 100 parties 10,86 d'azote. La dissolution aqueuse mousse fortement par l'agitation, sa réaction est légèrement alcaline, elle résiste assez longtemps à la putréfaction ; le sous-acétate de plomb la précipite de même que l'acide acétique en petite quantité, mais un excès de cet acide redissout le précipité, que l'addition de l'alcool fait reparaître. Elle contient un peu de soufre. A tous ses caractères comme par sa composition on voit que la substance des nids comestibles est une espèce particulière de mucus : je lui ai donné le nom de *cubilose* (de *cubile*, nid), qui rappelle son origine.

(*) Quant à cette substance réellement d'origine végétale, elle n'a aucune relation avec les véritables nids comestibles; nous la décrirons sous le nom de *gélose* dans le chap. XIV.

Voici d'ailleurs comment les hirondelles salanganes parviennent à construire ces nids. Chaque année, vers l'époque de leurs amours, ces oiseaux sécrètent en abondance un mucus spécial qu'ils font sortir de leur bec pour l'appliquer dans son état de mollesse sur le rocher, puis en cordons qu'ils superposent en décrivant le galbe d'un petit berceau dont la roche forme la paroi postérieure verticale. A mesure que le mucus se dessèche, sa consistance augmente, et ses propriétés adhésives le maintiennent solidement fixé.

C'est dans des cavernes formées au milieu des masses de calcaire jurassique situées près des bords de la mer que les hirondelles salanganes établissent leurs nids. On enlève ceux-ci, non sans quelque danger, pour les transporter des îles de la Sonde en Chine : les uns tels que les oiseaux les ont laissés lorsque la couvée s'est envolée, les autres pris avant que la ponte soit faite et par conséquent dans un plus grand état de propreté.

A Canton, toute une classe d'individus s'occupent à nettoyer les nids bruts ; c'est une opération longue et minutieuse : il faut d'abord les faire tremper dans l'eau froide, puis, à l'aide de petites pinces, enlèver un à un tous les corps étrangers (*). On range ensuite les nids épures en quatre classes, suivant l'ordre de blancheur et de pureté, outre une qualité exceptionnelle par sa blancheur et qui est mise à part. Lorsqu'ils sont desséchés à l'air, on les vend au poids, en prenant pour unité le *catty* qui pèse 601,05 grammes et forme la centième partie du *pécul* pesant lui-même 60^{kil},105.

M. Casimir Lecomte a souvent remarqué que le nombre des nids de salanganes varie de 82 à 84 par catty ; la moyenne serait donc de 83, ce qui représenterait un poids moyen de 7^{gr},24 pour chaque nid. En général, on emploie pour le potage d'une personne 1 nid 1/2, qui revient dans le commerce en gros de

(*) Cette épuration manuelle n'est pas toujours praticable, lorsque par exemple il se rencontre des nids tellement chargés de plumes, de fragments de fucus et de divers débris végétaux, que la substance comestible n'en forme que la plus faible partie. Ce fait accidentel paraît tenir à ce que parfois les nids ayant été enlevés avant la ponte, les oiseaux dont la sécrétion spéciale se trouvait épuisée, n'ont pu reconstruire leurs nids qu'en agglutinant une foule de corps étrangers avec la faible quantité de mucus dont ils pouvaient encore disposer. Il se pourrait aussi que certaines espèces construisissent habituellement leurs nids en agglomérant divers débris et notamment des algues avec leur mucus excrété, comme nos hirondelles batissent les leurs avec la terre boueuse des chemins; mais en tout cas ce ne sont pas là des nids comestibles.

9 fr. à 10 fr., pour la qualité exceptionnelle, et respectivement en moyenne, à 3 fr. 36, 1 fr. 93, 1 fr. 45 et 84 centimes pour les quatre sortes graduellement moins belles et moins pures.

La qualité exceptionnelle rendue à Paris coûte environ 700 fr. le kilog., et se vend par nids séparés 7 à 8 fr., ce qui porte le prix du kilog. à 1,000 fr. environ et la valeur d'un potage pour chaque convive à 10 fr. 50.

Le meilleur mode de préparation de cet aliment consiste à soumettre les nids, dans 25 fois leur poids de bouillon, à la température de 100° ou à une ébullition légère durant 2 heures 1/2 à 3 heures ; peu à peu ils se désagrégent et se réduisent en filaments mous, gonflés, translucides et disséminés au milieu d'un liquide mucilagineux. C'est sans doute alors un potage fort agréable au goût, lorsque le bouillon est de très-bonne qualité, mais, pour en faire habituellement usage, il faudrait avoir la foi robuste des Chinois dans les propriétés extraordinairement réparatrices d'un aliment aussi dispendieux.

Il est d'ailleurs assez remarquable que les Japonais, dont les habitudes ont de si grandes analogies avec celles des Chinois, ne manifestent cependant aucune prédilection pour les nids d'hirondelles.

X

SUBSTANCES GRASSES ALIMENTAIRES.

BEURRE. — QUALITÉS, COMPOSITION, PROPRIÉTÉS, EXTRACTION. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DU BEURRE. — MOYENS DE CONSERVATION. — BEURRE FONDU ET GRAISSE. — FALSIFICATIONS DU BEURRE. — HUILES D'OLIVE, D'ŒILLETTE, DE NOIX. — ALTÉRATIONS NATURELLES OU SPONTANÉES DES HUILES. — COMPOSITION DE L'HUILE D'OLIVE. — FALSIFICATIONS. — MOYENS D'ESSAI. — HUILE DE PIED DE BŒUF ET DE MOUTON. — RÔLE DES MATIÈRES GRASSES DANS L'ALIMENTATION. — SARDINES A L'HUILE.

Beurre.

Cette substance grasse, l'une des plus usitées dans les diverses préparations alimentaires, peut être facilement extraite de la crème ou du lait au moyen d'un battage énergique plus ou moins prolongé, qui, dans quelques grandes fermes, chez nous, et plus généralement en Angleterre et en Écosse, se pratique au moyen de machines mues par des chevaux ou par la vapeur.

Le beurre, à l'état frais, tel qu'on l'obtient directement et qu'on le consomme le plus ordinairement comme substance alimentaire, participe des qualités du lait ou de la crème dont il provient. Suivant Berzélius, la crème provenant du lait de vache contient, pour 100 :

Beurre extrait par le battage	4,5
Caséum obtenu du lait de beurre (retenant de 0,5 à 1 de matières grasses)	3,5
Petit-lait ou sérum	92

Dans les exploitations rurales, le lait de beurre, ainsi que le petit-lait qui s'écoule du lait caillé, sert de breuvage et d'aliment pour les hommes, les femmes et les enfants. Ce qui reste, après cette consommation, s'emploie dans la nourriture des cochons. En Hollande, on fait quelquefois usage du petit-lait en guise d'eau pour délayer la farine et la pâte destinées à faire le pain. Lorsque le lait de beurre provient du lait battu frais, on en peut obtenir un fromage particulier en le concentrant en pâte. Cela est facile à comprendre, car il conserve dans cet état une partie

de la matière aromatique, dérivée principalement des herbes ou des fourrages et plus ou moins modifiée dans l'organisme des différentes bêtes laitières. Cet arome léger, qui distingue le lait obtenu des vaches nourries dans de bons pâturages, reste en grande partie fixé dans le beurre, où se trouve toujours interposée d'ailleurs une petite quantité de sérum et de substance caséeuse, participant aussi de la saveur agréable du lait de bonne qualité.

Beaucoup de personnes ont pu remarquer combien le goût du beurre varie suivant les pâturages, les localités, et les espèces animales. Dans certaines contrées, on obtient un beurre délicat, crémeux, doué d'un léger parfum agréable; tandis que souvent, et dans le voisinage même de ces contrées, le beurre offre des caractères tout différents : plus consistant, doué d'une odeur graisseuse et d'une teinte blanchâtre, son aspect et sa saveur ont quelque chose de peu attrayant. Les beurres colorés naturellement d'un jaune très-légèrement orangé sont en général les meilleurs. Mais on ne peut se fier à cet indice : car, dans le but de flatter l'œil des consommateurs, quelques personnes modifient la nuance au moyen de certaines substances colorantes jaunes, ajoutées dans la baratte.

Le beurre, complétement lavé à diverses reprises, puis desséché au bain-marie, de même que le beurre fondu, écumé et décanté, ne contient plus guère que des matières grasses; il a perdu en très-grande partie la saveur agréable qui caractérisait le produit des meilleures provenances; c'est alors aussi que les différentes qualités se rapprochent les unes des autres, sans toutefois se confondre.

Composition immédiate du beurre.

Dans cet état, le beurre offre encore une composition assez complexe : M. Chevreul y a découvert six substances grasses, appelées *margarine*, *oléine*, *capryline*, *butyrine*, *caprine*, *caproïne*, formées elles-mêmes d'autant d'acides gras unis à la glycérine (matière organique sucrée, soluble dans l'eau). Les trois dernières renferment chacune un acide gras, butyrique, caprique, caproïque, volatil et odorant lorsqu'il est mis en liberté, tandis que les deux premières sont constituées par l'union de la glycérine avec les acides margarique et oléique, fixes et inodores. Le beurre retient en outre des proportions variables des autres principes immédiats du lait : caséine, albumine, lactose (ou sucre de lait), matières aromatiques, ferment, etc.

Extraction du beurre.

Les procédés à l'aide desquels on parvient à extraire économiquement le beurre du lait des vaches sont très-simples ; cependant, les résultats varient beaucoup relativement aux quantités obtenues et aux qualités organoleptiques des produits. Indépendamment des qualités du lait sur lesquelles nous avons donné plus haut des détails assez nombreux et explicites pour faire facilement admettre leur grande influence sur les qualités du beurre, il se passe dans l'extraction de ce produit des phénomènes intéressants au point de vue théorique et pratique, dont il était autrefois difficile de se rendre compte. Plusieurs savants, physiologistes et chimistes, en ont fait l'objet de leurs études : c'est en nous basant sur leurs travaux que nous pourrons expliquer la plupart des résultats constatés. Toutefois, nous croyons devoir appeler l'attention sur deux points restés douteux jusqu'ici : nous chercherons à les éclaircir et à tirer de notre explication scientifique des conséquences pratiquement utiles.

Établissons d'abord les faits sur lesquels tout le monde est aujourd'hui d'accord. Au point de vue qui nous occupe, le lait se compose de deux parties distinctes : un liquide aqueux contenant en solution des matières azotées (caséine, albumine, lactoprotéine, etc.), un sucre (lactose) et des sels alcalins. Toutes ces substances concourent à augmenter sa densité : aussi cette solution, qui forme la plus grande partie du lait, est-elle plus dense que l'eau pure. D'un autre côté, une foule de globules gras ou butyreux insolubles, plus légers que l'eau, se trouvent en suspension et s'élèveraient rapidement à la superficie du liquide en raison de leur légèreté spécifique, si leur ascension n'était entravée par deux causes évidentes : leur ténuité même ou leur très-faible masse individuelle, qui ne peut vaincre que de bien faibles obstacles et les tient en suspension, de même que les très-fines poussières de divers corps solides ou liquides demeurent flottantes dans l'atmosphère bien qu'entre leur densité et celle de l'air la différence soit souvent bien plus grande qu'entre les densités de la solution aqueuse du lait et celle des globules butyreux.

Jusqu'ici aucun doute n'est permis : on comprend d'ailleurs tout aussi bien que, le lait étant maintenu en repos assez longtemps, les globules gras s'élèvent peu à peu, tendant à gagner la superficie. Un obstacle sur lequel on n'a peut être pas assez in-

sisté, s'oppose cependant à ce qu'ils arrivent à se toucher ; c'est qu'une partie de la substance caséeuse, légèrement contractée à mesure que l'acidité se prononce et dont la fluidité dès lors n'est plus complète, demeure interposée entre eux : aussi comprend-on sans peine que les globules et le liquide de consistance légèrement mucilagineuse interposé qui les empêche de se réunir, forment ensemble une sorte d'émulsion assez épaisse ou une crème graduellement plus consistante, tandis que le liquide aqueux occupe dans les vases, sous cette couche crémeuse, toute la partie inférieure, retenant en suspension les plus fins globules gras qui lui ôtent une partie de sa transparence.

Si l'acidité se prononçait davantage, presque toute la masse du caséum se coagulerait ; mais, en général, on n'attend pas jusque-là.

La crème alors enlevée est soumise au battage : nous allons essayer d'exposer la théorie de cette opération.

On a supposé, sans en donner une démonstration suffisante, que chaque globule de beurre est enveloppé d'un tégument qui, déchiré par le battage, permet aux globules, mis à nu, de se réunir : cette hypothèse n'est pas nécessaire, car l'obstacle qu'oppose à la réunion des globules le liquide plus ou moins *mucilagineux* suffit pour montrer la nécessité d'un battage énergique de nature à forcer le contact entre ces particules butyreuses. On a dit encore que le beurre devenait libre par le passage du lait à l'état acide : il n'en est rien, car dans les expériences que nous avons faites, MM. Dumas, de Romanet et moi, nous avons vu le lait acide et le lait fortement alcalinisé par le bicarbonate de soude se comporter de même sous le rapport de la séparation du beurre ; dans le lait alcalin la séparation du beurre a même été plus prompte (*).

Pendant longtemps on avait cru que l'oxygène de l'air exerçait une action chimique utile à la séparation de la crème et à l'extraction du beurre : il a fallu renoncer encore à cette hypothèse gratuite, lorsqu'une commission de l'Académie des sciences eut constaté que le beurre se sépare du lait dans le vide, dans l'acide carbonique et dans le gaz hydrogène.

Tous les expérimentateurs ont reconnu l'utile influence d'une température de + 14 à 16° sur l'extraction du beurre ; on a con-

---

(*) Voy. le *Traité de chimie appliquée aux arts*, par M. Dumas, t. VI, p. 689.

staté également les effets nuisibles soit d'une température élevée au-dessus de + 16° qui fait perdre du beurre tout en altérant le goût, soit d'une température inférieure à + 10° qui rend l'opération très-lente et la séparation moins complète.

Les causes prochaines de ces résultats, constamment défavorables dans les températures extrêmes, toujours favorables, au contraire, à la température moyenne, n'ont pas encore, que je sache, été définies : leur influence nettement exposée, très-facile à comprendre, nous permettra cependant de compléter à cet égard la théorie de l'extraction du beurre.

Quelques mots suffiront à la discussion très-simple des trois cas précités :

A la température de 10° et au-dessous les globules butyreux ont une consistance telle que leur déformation par le choc et l'adhérence entre eux sont difficiles, surtout en présence du liquide mucilagineux interposé ; ils peuvent donc être amenés par le battage, un grand nombre de fois, jusqu'au contact sans se réunir, si ce n'est au bout d'un temps fort long.

Relativement à l'autre température extrême, dépassant 16°, les globules butyreux trop amollis peuvent facilement se réunir au contact, mais tout aussi facilement ils se séparent de nouveau, par un battage prolongé, en petites agglomérations qui se disséminent dans le lait de beurre et occasionnent les déperditions observées; en outre, sous l'influence de cette douce température, les fermentations plus actives, acides ou putrides, ne peuvent que détériorer les propriétés organoleptiques de la substance alimentaire.

Les choses se passent autrement et le double écueil est évité si l'on maintient, pendant la durée de l'opération, la température moyenne convenable; en effet :

A cette température les globules de beurre acquièrent une qualité adhésive suffisante pour s'agglutiner au contact; ils conservent alors assez de consistance pour demeurer pendant la durée du battage réunis en masses plus volumineuses que dans les deux premiers cas ; le liquide aqueux (lait de beurre) retient en suspension en moindre quantité des globules gras. Enfin la durée moins longue de toute l'opération et la température inférieure à la limite extrême précitée laissent moins de prise aux fermentations acides et putrides susceptibles d'altérer la saveur agréable ainsi que l'arome naturel du beurre.

Le lait de beurre lui-même conserve mieux, dans ce cas, les

qualités organoleptiques favorables à ses applications spéciales dans l'alimentation des hommes et des animaux.

L'arome du beurre dépend non-seulement des principes doués d'une odeur agréable qui accompagnent les matières grasses sécrétées dans certaines plantes des prairies naturelles et modifiées par les réactions digestives, il résulte encore des autres principes odorants solubles dans l'eau que renferme le petit-lait interposé dans le beurre frais. Chacun peut aisément se rendre compte de cette origine du suave parfum du beurre d'Isigny : car on le fait disparaître presque totalement par une simple liquéfaction au bain-marie, assez prolongée pour éliminer entièrement le lait de beurre.

On peut dire d'une manière générale que les beurres fins des meilleures qualités sont d'une nuance jaune orangée et offrent un point de fusion moins élevé que les produits de qualité inférieure : ceux-ci sont moins fusibles, leur nuance est blanchâtre et leur goût moins délicat. Ce n'est d'ailleurs qu'à la dégustation que l'on doit s'en rapporter pour apprécier les qualités réelles qui motivent les différences dans la valeur et le cours commercial de ces produits. En effet, les apparences sont parfois artificiellement changées en vue de tromper l'acheteur. On colore le beurre avec l'orcanète, la graine d'asperge, les calices d'alkenge; il suffit en effet de mélanger ces matières colorantes avec la crème, au moment du battage, pour obtenir la nuance jaunâtre recherchée.

Quant à la coloration naturelle du beurre, elle peut dépendre, sans aucun doute, de plusieurs causes ; car suivant les saisons et la nature des fourrages donnés à l'étable, ou de la nourriture dans les prairies naturelles ou artificielles, les mêmes vaches fournissent alternativement du beurre de qualités et de nuances différentes. Mais on ne saurait douter, non plus, que les fonctions physiologiques variables dans certaines races de l'espèce bovine n'aient aussi une notable influence sur ces résultats, car on a vu des vaches, nourries ensemble dans les mêmes pâturages, donner les unes du beurre blanchâtre, les autres un beurre doué de la coloration jaune orangée qui caractérise souvent les meilleurs produits de ce genre; il en est, dans ce cas, des différences de coloration du beurre comme de celles de la graisse des bœufs qui se manifeste à l'abatage d'animaux nourris ensemble : plus généralement blanchâtre, mais, parfois colorée en jaune plus ou moins prononcé.

Les explications théoriques que nous venons d'exposer rendront faciles à comprendre les procédés pratiques à l'aide desquels on peut extraire, épurer et conserver le beurre obtenu sous ses différents états.

Battage du beurre.

Lorsque la crème s'est rassemblée en une couche suffisamment épaisse à la superficie des terrines (*) remplies de lait, ce qui arrive au bout de vingt-quatre heures, si la température s'est maintenue entre 12 et 15°, et ce que l'on reconnaît d'ailleurs en plongeant dans la couche de crème verticalement une lame de couteau, si l'on retire celle-ci sans que le lait vienne surnager, on peut procéder au battage.

En attendant quelques heures de plus, la couche s'épaissirait encore, mais l'acidité se prononcerait davantage et le beurre perdrait de sa qualité.

La crème est versée dans la baratte et le battage immédiatement commencé doit être continué sans interruption jusqu'à ce que le beurre aggloméré d'abord en grumeaux, de plus en plus volumineux, soit réuni en une seule masse. On peut arriver à ce terme de l'opération en 25 à 40 minutes si la température est maintenue à environ 15° (même dans les temps froids) en opérant dans un local chauffé, ou versant dans une double enveloppe entourant la baratte, de l'eau chauffée de 18 à 20°, et dans les temps chauds, de l'eau que l'on vient de tirer du puits et qui, d'ordinaire, est à la température de 12° environ (**).

Le beurre, au sortir de la baratte (***), est malaxé dans l'eau fraî-

(*) On se sert généralement de terrines en grès d'une contenance de 10 à 15 litres pour entreposer le lait et laisser monter la crème; les vases en zinc peu profonds et d'une capacité au moins aussi grande ont été recommandés pour cet usage; mais dans ce cas il faut se garder, ce qui est parfois bien difficile, d'y laisser séjourner du lait ou du petit lait aigri, qui pourrait donner lieu à la formation de sels de zinc plus ou moins délétères. On emploie avec succès des vases étamés et mieux encore (en France et en Angleterre, depuis quelques années) des vases en verre très-faciles à maintenir propres, mais plus fragiles même que les terrines en grès.

(**) Souvent on se contente d'opérer en hiver dans une pièce chauffée et en été dans un cellier ou une salle basse dallée et arrosée. Si l'on peut disposer d'un courant d'eau circulant autour de la pièce, on maintiendra sans peine, hiver et été, la température convenable.

(***) Les anciennes barattes formées d'un vase en bois conique de 1m à 1m,25 de haut et de 25 à 33 cent. de diamètre moyen, reposant sur sa large base, sont encore employées chez les petits cultivateurs qui ont seulement quelques vaches; le bat-

che et limpide afin d'éliminer autant que possible le petit-lait et le caséum interposés ; ce qui reste de ces substances lorsque l'on a employé de la crème douce, exempte de toute altération et que tous les vases ont été tenus parfaitement propres, donne au beurre frais un goût très-agréable, surtout si le lait réunit toutes les bonnes qualités que nous avons indiquées plus haut.

Mais l'eau, le lactose (sucre de lait), le caséum, l'albumine et en général des ferments contenus dans cette sorte de lait de beurre ou petit-lait interposé (qui souvent forme 15 à 20 centièmes de la masse), déterminent les fermentations et hâtent les diverses altérations du beurre, altérations rapides surtout durant l'été : aussi doit-on les éliminer ou paralyser leur action à l'aide des procédés de CONSERVATION DU BEURRE décrits plus loin.

Les rendements du lait en crème et de celle-ci en beurre diffèrent suivant les circonstances (signalées dans le précédent chapitre) qui font varier la composition du lait lui-même : nous donnons ici les résultats d'expériences faites en Alsace par M. Boussingault, dans la Seine-Inférieure par M. Reiset, et près de Genève dans deux endroits différents.

1re expérience : 24k de crème ont fourni : beurre 6k,280 ou 26 p. 100.

Lait de beurre 17k,855 (poids constaté par différence).

Il y avait en centièmes dans le lait de beurre caséum et sels insolubles	3,41	100
Beurre (calculé à l'état sec)	1,58	
Sucre de lait et sels solubles	5,34	
Eau	89,67	

Par conséquent les 17,855 de lait de beurre contenaient 0,286 de matière grasse, sèche, équivalant à 0,35 de beurre en motte. On voit que sur 100 de beurre faisant partie de la crème 5,3 étaient restés dans le lait de beurre.

---

tage se fait dans ces ustensiles à l'aide d'un agitateur formé d'un disque en bois percé de trous et dont le manche cylindrique passe dans le trou central d'un couvercle, formant capsule; on agit en pilonnant dans la crème. Le plus grand nombre des barattes usitées dans les grandes fermes sont formées d'un vase cylindrique en bois ou en fer-blanc, parfois en cuivre étamé, dans lequel un arbre suivant l'axe horizontal ou vertical, portant des bras comme un pétrin mécanique, est mu d'un mouvement giratoire plus rapide et plus énergique que dans les barattes anciennes. On se sert parfois, comme nous l'avons dit, de machines à vapeur ou à manége pour effectuer le battage du beurre en grand dans ces barattes cylindriques; l'opération s'effectue souvent en 15 à 20 minutes lorsque la température du lait ou de la crème est régulièrement maintenue entre 15 et 17°

Dans une autre expérience, en Alsace, M. Boussingault a vu obtenir :

De 100 kil. de lait : crème	15^k,60	100
— fromage blanc pressé	8 ,93	
— petit-lait obtenu directement	74 ,35	
— perte en petit-lait (*)	1 ,12	

Les 15^k,6 de crème ont donné dans la baratte 3^k,33 ou pour 100 de crème 21,2.

Ces différents produits représentent pour 100 de lait	Fromage blanc pressé	8,93
	Beurre	3,33
	Lait de beurre	12,27
	Petit-lait	75,47

Dans une 3ᵉ expérience, de 206^k,08 de lait fourni par des vaches nourries avec du foin, on a obtenu :

Crème	17,88		
Beurre	5,37	représentant pour 100 de lait.	2,61
Fromage blanc pressé	23,24	Id.	11,28
Petit-lait et lait de beurre	159,69	Id.	86,11
	206,08		100

Lorsqu'une partie du lait est employée pour la fabrication du fromage de Gruyère, le rendement en beurre s'en trouve d'autant amoindri.

Voici, en effet, les résultats obtenus près de Genève dans deux cas semblables :

10 000 lit. de lait employés.	Fruitière de Cartigny.	Chez M. Lullin de Château-Vieux.
Beurre	165^k ou 1,6 p. 100	190^k ou 1,9 p. 100 de lait.
Fromage de Gruyère	689 ou 6,9	675 ou 6,8
Sérai (caséum coagulé dans la cuite du petit-lait)	518 ou 5,2	440 ou 4,4

Dans la remarquable exploitation agricole, manufacturière et scientifique de M. Reiset, établie aux environs de Dieppe, sur les terres fertiles du domaine d'Écorcheboeuf, une vache a fourni en 8 jours, dans le mois d'août, 106 kilog. de lait, d'où l'on a extrait 4,85 de beurre ou 4,57 pour 100 ; elle a fourni du 6 au 10 septembre 62 k. 41 de lait, d'où l'on a extrait 2,81 de beurre ou 4,5 pour 100, et en fractionnant les traites :

Du 27 septembre au 3 octobre, lait obtenu 79^k (lait de fin des traites 18,76, beurre 1,25 ou 6,66 p. 100) ;

Du 4 septembre au 7 octobre, lait total 42,84 (lait de fin des traites 8,56, beurre 0,72 ou 8,41 p. 100) ;

(*) Resté dans les linges, passoire et presse.

Du 8 septembre au 15 octobre, lait 85,85 (lait de fin des traites 12,50, beurre 1,05 ou 8,40 p. 100).

(*Ann. de Chimie*, t. XXV, 3e série.)

On voit nettement ressortir ici l'influence que nous avons signalée dans le précédent chapitre, du fractionnement des traites sur le rendement en beurre des dernières portions de ces traites du lait des vaches.

On peut obtenir un beurre d'excellente qualité en soumettant au battage le lait tout entier et même tout chaud, mais la quantité de beurre obtenue est moindre, et il est rare que la meilleure qualité du beurre et du lait de beurre puisse compenser le déficit. Cependant c'est par ce procédé que l'on prépare un beurre très-délicat de saveur et d'arome dans les environs de Rennes et qui est connu sous le nom de beurre de la Prevalaye.

Consommation et commerce du beurre.

Parmi les substances alimentaires solides provenant des animaux, après la viande, aucune ne présente en France une quantité ni une valeur aussi considérable que le beurre. Aucune ne donne lieu à une exportation plus importante ; la quantité consommée en 1862 dans Paris était représentée par une valeur de.. 24 595 850 fr.

En supposant que la consommation fût représentée seulement par une valeur six fois aussi grande dans le reste de la France ou égale à.........	147 575 136
la valeur totale du beurre annuellement consommé serait de............................	172 170 992
Dans la même année on en a exporté pour une valeur de..................................	28 969 142 (*)
en sorte que l'ensemble de la production se serait élevé à une somme de....................	201 140 134

Le commerce de la capitale admet dix variétés au moins de beurres : neuf à l'état frais et une comprenant les beurres fondus et salés. Suivant les qualités organoleptiques, les prix diffèrent

(*) Dont près des 2/3 ont été reçus dans la Grande-Bretagne ; le surplus a été livré à nos colonies et au Brésil.

Les importations, en France, des beurres de l'étranger ne dépassent guère annuellement 1 500 000 kilos.

beaucoup. Les cours en ce moment sont établis sur les bases suivantes :

Beurre d'Isigny en mottes, 1er choix.........	4f, 30 à 4f, 80
Id. Id. fin...............	3 60 à 4 30
Id. Id. ordinaire.........	1 90 à 3 60
Beurre de Gournay 1er choix...............	3 10 à 3 70
Id. fin......................	3 » à 3 50
Id. ordinaire................	2 10 à 2 50
Beurre de la Prévalaye.....................	3 » à 3 10
Petits beurres............................	1 70 à 2 40
Beurre en livres...........................	1 85 à 3 15
Beurre salé et beurre fondu.................	1 20 à 1 50

Ces cours sont variables sans doute, mais ils peuvent donner une idée du prix que les consommateurs attachent aux qualités qui caractérisent ces différents produits. Isigny, qui a le juste privilége de fournir les beurres les plus estimés, est situé au centre des riches prairies du Calvados et réunit sur son marché la plus grande partie des produits du Cottentin et de la basse Normandie.

Les beurres frais en mottes sont enveloppés de toiles et expédiés dans des mannes d'osier ; les beurres salés ainsi que les beurres fondus sont livrés en pots de grès.

Le transport facile et rapide par les chemins de fer et la vente aux enchères dite à la criée sur la halle de Paris ont beaucoup contribué aux progrès de la consommation du beurre. Les agents de l'administration perçoivent sur les ventes un droit de 5 pour 100 de la valeur. Le droit d'octroi imposé aux barrières sur le beurre expédié directement est de 10 fr. par 100 kilogr., non compris le décime de guerre.

Altérations spontanées du beurre.

Exposé à l'air, le beurre récemment obtenu s'altère promptement à sa superficie : sa nuance se fonce, il acquiert une odeur spéciale rance et un goût plus ou moins prononcé. Ces changements, beaucoup plus rapides durant les chaleurs de l'été, sont dus à l'action de l'oxygène de l'air, qui fait *rancir* le beurre, et à l'air lui-même qui amène et développe des ferments. Sous l'influence de ces agents de la fermentation, la substance grasse neutre se décompose : les acides gras mis en liberté occasionnent une partie du changement si défavorable à la saveur de

la substance alimentaire ; les acides gras volatils, à odeur forte, et quelque autre produit d'oxydation, déterminent la rancidité, dont chacun connaît les inconvénients.

Conservation du beurre.

Quelque précaution que l'on prenne, le beurre frais rancit plus ou moins vite, suivant les proportions du lait de beurre et du caséum interposés, la température et l'étendue des surfaces exposées à l'air : de là il résulte que dans les mottes volumineuses dont la forme approche de celle d'une sphère, la quantité altérée dans le même temps, proportionnée à cette surface, est bien moindre que dans le beurre, également frais, divisé en espèces de prismes allongés et cannelés dite *d'une livre* ou pesant 500 grammes. On diminue la rapidité de cette altération par des enveloppes doubles de toile humide ou des feuilles de papier; mais on ne saurait conserver ainsi au delà de six à dix jours, suivant la température de l'atmosphère, le beurre à l'état frais : il faut donc avoir recours pour les approvisionnements à d'autres moyens de conservation.

Les différents procédés sur lesquels se fonde la conservation du beurre ont pour premier principe l'exclusion de l'air ou des ferments, parfois de ces deux agents, et, en outre, l'abaissement de la température.

On parvient, en effet, à prolonger la conservation du beurre frais, en le maintenant bien foulé dans de petits vases, et recouvert de quelques centimètres d'eau. L'eau préalablement soumise à l'ébullition et refroidie assure un peu plus longtemps l'effet utile ; en renouvelant cette eau chaque jour, et en l'entretenant en couche assez épaisse, on conserve facilement pendant huit ou douze jours le beurre frais, que l'on doit d'ailleurs consommer par couches horizontales qui renouvellent chaque fois la superficie.

M. Bréon est parvenu à perfectionner ce procédé et à l'appliquer aux opérations commerciales : il lui a suffi pour cela de substituer à l'eau simple de l'eau très-légèrement acidulée, soit au moyen d'un mélange qui consiste en 6 grammes d'acide tartrique et 6 grammes de bicarbonate de soude par litre d'eau, soit avec 3 grammes environ d'acide acétique ou tartrique.

La motte de beurre, entourée de ce liquide, qui ne forme guère plus d'un ou deux dixièmes du volume total, se trouve avec

lui renfermée dans un vase cylindrique en fer-blanc dont on soude le couvercle.

Dans une expérience que nous avons faite en vue de vérifier l'efficacité de ce moyen, au bout de deux mois, par une température de 15 à 20°, le beurre ainsi préparé avait conservé toute sa fraîcheur. S'il ne s'agissait que de garder ce produit sans le transporter, on pourrait se servir d'un vase en poterie ou en verre, dont on fermerait exactement le couvercle, en collant une ou deux bandes de papier sur le joint.

On peut garantir plus longtemps encore le beurre fin d'altération spontanée, en lui enlevant le plus possible, par des lavages à l'eau fraîche renouvelée, les parties laiteuses interposées dans la masse; mais alors la saveur agréable particulière au beurre frais se trouve amoindrie. On pétrit ensuite le beurre bien égoutté avec 4 ou 8 pour 100 de son poids de sel blanc et sec en poudre fine. On le foule alors exactement et de façon à éviter les vides où l'air se logerait, dans des pots en grès neufs ou parfaitement propres ; on recouvre la superficie d'une rondelle de linge à tissu clair, sur laquelle on place une couche de sel blanc dépassant un peu les bords; on recouvre le tout avec une toile serrée, ou mieux encore avec une feuille de parchemin ordinaire ou de papier dit *parchemin végétal* (*) qu'on assujettit avec une ligature.

Lorsque l'on entame un de ces pots, après avoir enlevé la couche superficielle de sel marin, on doit avoir le soin de prendre le beurre par couches horizontales, qu'on recouvre d'eau comme nous l'avons dit pour le beurre frais, afin d'éviter un contact prolongé de l'air atmosphérique.

En Écosse, on ajoute à la salure une petite quantité (un tiers ou un quart) de sucre, ce qui permet de diminuer la dose de sel, et laisse au mélange une saveur plus douce, tout en assurant mieux la conservation par la propriété antiseptique du sucre.

Beurre fondu et graisse.

Une des anciennes méthodes usitées pour la conservation du

(*) Cette sorte de papier, en grand usage depuis quelque temps dans beaucoup de villes, en Angleterre, pour envelopper diverses préparations alimentaires, est presque imperméable aux matières grasses et aux liquides mucilagineux des aliments. On le fabrique par une immersion de quelques secondes dans l'acide sulfurique à 60° froid, puis par d'abondants lavages avant sa dessiccation. Par ce traitement la cellulose des fibres du papier (non collé) se gonfle, devient adhésive, en sorte que toutes ces fibres se trouvent collées les unes aux autres.

beurre consiste à le faire chauffer à feu nu, ou mieux encore au bain-marie, à la température de l'ébullition (100°), jusqu'à ce que l'air interposé, se dégageant, ait amené à la superficie une partie de la matière caséeuse coagulée, qu'on enlève à l'écumoire, tandis que le surplus des matières azotées se dépose au fond du vase. On voit que, par ce moyen, l'eau, les ferments et l'air se trouvent éliminés ; si alors on décante le beurre liquide pour en remplir des vases en grès très-propres et secs que l'on recouvre, après qu'il est figé, d'une couche de sel, puis d'un couvercle fermant bien, ou d'un parchemin ordinaire ou *végétal* humecté, puis tendu par une ligature solide, on aura satisfait aux conditions d'exclusion de l'eau, de l'oxygène de l'air, et des substances azotées, agents principaux de la fermentation et de l'oxydation qui feraient rancir le beurre. On parvient aisément par ce moyen à conserver d'une année à l'autre le *beurre fondu*. Cette substance grasse est propre à diverses préparations culinaires faites à chaud, mais sa saveur est bien moins agréable que celle du beurre frais ou légèrement salé, que l'on préfère à juste titre lorsqu'on se propose de le consommer sans le faire chauffer.

Falsifications du beurre.

Les beurres sont bien plus fréquemment dépréciés en raison de la qualité inférieure du lait ou de la crème d'où ils sont extraits que par toute autre cause ; et nous avons signalé plus haut, en parlant du lait, les circonstances relatives à la nourriture, aux races des vaches, à l'état de santé de ces animaux, qui exercent les principales influences à cet égard.

Une autre altération en quelque sorte naturelle du beurre dépend de la fermentation spontanée du sérum interposé dans la crème et dans le beurre, ou même des végétations cryptogamiques ou moisissures développées, soit dans ces matières, soit plus particulièrement dans les barattes où le battage s'opère, et qui, pendant les intervalles entre les opérations, restent humides et imprégnées de liquides chargés de substances organiques.

A l'aide des soins assidus de nettoyage, on parvient à éviter ce dernier effet, qui pourrait communiquer au beurre une saveur de *moisi* fort désagréable.

Cependant certaines fraudes ont parfois été pratiquées sur le beurre ; il peut être utile de les signaler, en indiquant les moyens de les reconnaître.

On a trouvé des mottes plus ou moins volumineuses, dont toute la superficie offrait une couche peu épaisse de beurre frais et de très-bonne qualité, tandis qu'à l'intérieur la plus grande partie de la masse était d'une qualité inférieure, quelquefois même plus ou moins rance. Pour découvrir cette fraude, il suffit de prendre l'échantillon avec une sonde en fer, à manche en T, sorte de très-longue et étroite cuiller de forme demi-cylindrique, que l'on fait pénétrer jusqu'au centre de la motte en la tournant sur son axe, puis de déguster surtout la portion qui se trouve près du bout de la sonde, car c'est celle qui correspond au centre de la masse sondée.

On a quelquefois rencontré des beurres mélangés avec de la pomme de terre cuite écrasée et passée au travers d'un tamis métallique. Cette sorte de falsification est facile à constater : il suffit, en effet, de remplir aux deux tiers, avec le beurre soupçonné, une éprouvette ou un tube en verre fermé par un bout.

On place ce tube dans une cafetière remplie d'eau ou dans tout autre vase facile à échauffer; on chauffe peu à peu l'eau de ce bain-marie jusque 50 à 60° : à cette température, que l'on doit soutenir, le beurre devient complétement liquide, et bientôt la pulpe de pomme de terre se précipite au fond du vase, comme le ferait d'ailleurs toute autre substance étrangère, telle que la craie ou la fécule, plus lourde que la matière grasse liquéfiée.

Le volume occupé au fond du vase par la pomme de terre précipitée ainsi donne une idée de la proportion qui se trouvait dans le mélange ; on pourrait la déterminer exactement en décantant le beurre liquide, puis en délayant le dépôt dans l'essence de térébenthine (ou la benzine), qui dissoudrait le beurre et laisserait la pomme de terre intacte : celle-ci pourrait être recueillie sur un filtre, ou dans une chausse de laine au travers de laquelle l'essence, entraînant le beurre dissous, passerait facilement.

On séparerait d'une manière plus simple encore les matières plus lourdes que le beurre, en le faisant fondre dans de l'eau tiède (ou maintenue à 50° environ, au bain-marie, pendant une heure) ; on laisserait refroidir en repos. Les matières plus lourdes étant alors tombées au fond de l'eau, il serait facile de les reconnaître, et la perte de poids que le beurre aurait éprouvée indiquerait approximativement, la proportion de matières étrangères que renfermait le mélange.

Les mêmes moyens pourraient être employés avec succès pour constater la présence de matières étrangères semblables, qui

parfois ont été mélangées avec de la graisse de porc ou quelques autres substances grasses consistantes.

Huiles d'olive, d'œillette, de noix.

L'huile d'olive bien préparée, extraite à froid et sans fermentation, est sans contredit la meilleure des huiles comestibles.

Suivant que les olives, fruits de l'*Olæa europea* (ἐλαία), étaient plus ou moins mûres au moment de la récolte, la couleur et l'odeur de l'huile varient.

Les olives dont la maturité est incomplète donnent une huile légèrement verdâtre et douée d'une odeur de fruit prononcée ; quelques consommateurs la préfèrent.

L'huile provenant d'olives parvenues au terme de la maturité convenable est jaune, douée d'une saveur douce, agréable ; son odeur est à peine sensible.

L'huile d'olive du midi de la France, de la Provence notamment, offre en général les meilleures qualités comestibles. Elle est préférée, à juste titre, aux huiles des diverses autres provenances, à celles d'Italie, d'Espagne, de Grèce et des côtes d'Afrique. Cependant les olives récoltées dans certaines localités de l'Algérie, dont la température diffère peu de celle des environs d'Aix (Bouches-du-Rhône), donnent actuellement des huiles de très-bonne qualité.

Toutes choses égales d'ailleurs, l'huile de la meilleure qualité est celle qu'on obtient de la première expression à froid ; on la désigne sous le nom d'*huile vierge*. La seconde expression, qui s'opère à chaud, fournit une huile moins agréable au goût, moins fluide et plus disposée à devenir rance ; on en consomme une partie pour graisser les laines et pour adoucir les frottements dans les machines, ou pour la fabrication du savon, notamment à Marseille (*).

Deux autres sortes d'huiles sont obtenues, l'une en soumettant les tourteaux ou marcs à une lévigation par l'eau bouillante qui élimine les noyaux, puis au *rebroyage* et à la presse : on nomme le produit *huile de récense* ou *huile lampante*, et on l'emploie dans la fabrication des savons. L'autre, extraite des olives qui ont subi une fermentation plus ou moins forte, se nomme *huile tournante ;* on

(*) C'est à Savone, ville italienne, que la fabrication toute spéciale du savon marbré à l'huile d'olive et celle du savon blanc avec la même huile ont pris naissance, et ce fut par les soins et les encouragements de Colbert que cette industrie s'introduisit en France.

peut la faire entrer dans la composition des savons, ou s'en servir dans la teinture du coton en rouge d'Andrinople.

Plusieurs autres qualités inférieures dans ces diverses préparations résultent de l'emploi d'olives trop mûres, plus ou moins détériorées par les attaques des insectes, par la fermentation putride, ou par un chauffage trop énergique (*).

Altérations naturelles ou spontanées des huiles.

Nous venons d'indiquer les altérations plus ou moins préjudiciables, provenant de certaines circonstances relatives à la récolte, à la fabrication et au fractionnement des produits qui fournissent les différentes sortes d'huiles; les autres altérations naturelles dépendent, en général, du temps et de l'action de l'air atmosphérique que les huiles absorbent à la longue, et qui les rendent plus visqueuses ou moins fluides. Dans ces conditions, l'oxygène de l'air absorbé détermine la réaction d'un ferment en agissant sur la matière azotée contenue en minime proportion dans l'huile ; une sorte de fermentation ainsi excitée, ainsi que l'oxydation, produisent la rancidité, qui augmente graduellement. On comprend donc sans peine la cause de l'altération spontanée des huiles et la défaveur qui s'attache aux produits de ce genre, surtout aux plus anciens ; les huiles dites de l'année ou de la dernière récolte sont généralement meilleures et justement préférées.

Composition de l'huile d'olive.

L'huile obtenue dans les meilleures conditions renferme deux matières grasses unies ensemble : l'oléine, qui est fluide aux températures ordinaires, et la margarine, qui est solide ou consistante dans les mêmes circonstances. L'ensemble peut prendre une consistance de graisse à la température de 6 ou 8° au-dessus de zéro. Cette huile contient, en outre, une matière colorante

* Depuis quelques années, un habile chimiste manufacturier, M. Deiss, est parvenu à extraire économiquement la plus grande partie des 10 à 20 pour 100 que retiennent les marcs d'olives que l'on brûlait autrefois : l'huile est obtenue dans ce cas, en traitant les marcs desséchés par le sulfure de carbone, liquide volatil qui dissout l'huile ainsi que la matière verte, sans attaquer le tissu végétal. Une simple distillation permet de recueillir presque la totalité du sulfure de carbone employé et laisse pour résidu l'huile plus ou moins colorée en brun verdâtre non comestible, mais très-convenable pour fabriquer un savon spécial, usité maintenant en Italie et en France.

jaune, une substance aromatique et des traces de matières azotées neutres.

La composition chimique des huiles d'olive plus ou moins altérées est presque la même ; cependant elles diffèrent par l'altération même des matières azotées, la disparition partielle de l'arome, la présence de principes à odeur désagréable, enfin par les caractères principaux de la rancidité et d'une acidité notable.

Falsifications.

On falsifie le plus ordinairement l'huile d'olive en la mélangeant avec l'huile de pavot; cette huile de graines, plus connue sous le nom d'*huile d'œillette*, est l'une de celles que l'on se procure le plus facilement, à bon marché, dans le commerce, et qui ont le moins de saveur caractéristique. On se sert parfois aussi, pour ce mélange, des huiles récentes de navette, de faîne, de noix et de sésame. Aucune de ces huiles n'est assimilable à l'huile d'olive, ni pour l'arome ni pour la saveur ; elles ont d'ailleurs l'inconvénient de rancir plus vite, et alors de communiquer au mélange un goût désagréable très-prononcé.

Moyens d'essai.

Le moyen d'essai le plus simple et souvent le meilleur consiste dans l'appréciation attentive et comparée avec une huile pure de bonne qualité, de l'odeur et de la saveur de l'huile que l'on soupçonne falsifiée. Les personnes exercées à cette sorte de dégustation ne s'y trompent guère.

Les procédés scientifiques imaginés par les chimistes sont pour la plupart trop compliqués pour devenir usuels ; quelques-uns cependant sont d'un usage facile. L'un des plus simples consiste à soumettre l'huile au refroidissement : en effet, l'huile d'olive pure devient blanchâtre, opaque et consistante à une température de 6 à 8° *au-dessus de zéro*, tandis que l'huile d'œillette ne se congèle, en prenant un aspect et une consistance semblables, qu'à une température plus basse de 15 ou 20°, c'est-à-dire seulement de 8 à 12° *au-dessous de zéro*. Les mélanges des deux huiles, selon les diverses proportions, se congèlent à des températures intermédiaires qui peuvent donner des indices. A la vérité, lorsque la proportion d'huile d'œillette est faible dans le mélange, on ne peut plus se fier à cet essai.

M. Lefebvre, en se fondant sur ce fait que l'huile d'olive est plus légère que les huiles avec lesquelles on la mélange ordinairement, a construit un aréomètre qui indique les fraudes. Il n'est pas plus difficile d'en faire usage que des aréomètres spéciaux si usuels, qui servent à reconnaître la force ou la densité des alcools, de l'ammoniaque, des sels, des acides et des sirops. M. Lefebvre a même reconnu qu'un mélange d'huile d'olive et d'huile d'œillette, abandonné au repos pendant huit ou dix jours, laisse les deux huiles se séparer sensiblement par un effet de liquation : la plus lourde, ou l'huile d'œillette, occupe le fond du vase, tandis que l'huile d'olive, plus légère, surnage. On pourrait donc, en opérant ainsi à la température où ces huiles restent fluides, soutirer à part un échantillon de l'huile de la partie inférieure, et un autre échantillon de l'huile surnageante, et soumettre ensuite les deux échantillons à un refroidissement de 6° au-dessus de zéro; on remarquerait dans une des huiles les signes de la congélation, tandis que l'autre resterait fluide.

Il est très-facile de faire cet essai : en hiver, l'eau exposée à l'air extérieur est souvent à une température égale ou inférieure à 6 degrés. Un mélange de cette eau avec de l'eau à 12 ou 15°, telle qu'elle se trouve dans l'intérieur des habitations, donne bientôt la température voulue; en été, un morceau de glace suffirait pour abaisser à 6° la température de 16 à 22° que l'eau offre ordinairement. On plongerait ensuite dans cette eau, refroidie ainsi à + 6°, les deux échantillons d'huile, contenus chacun dans un petit tube en verre.

Les densités des huiles d'olive et d'œillette étant de 917 et 925 (c'est-à-dire que 1 litre de la première pèse 917 grammes, et que 1 litre de la seconde pèse 925 grammes, tandis que 1 litre d'eau à + 4° pèse 1000 grammes), M. Lefebvre construit son *oléomètre* (aréomètre à huile) de manière que, pour la température de 15° du thermomètre centigrade, l'instrument plongé dans l'huile d'olive marque 17°, et que, plongé dans l'huile d'œillette, il marque 25°; la différence entre les deux degrés étant 8, M. Lefebvre en conclut que, si l'huile est mélangée d'œillette, 18° (ou 1 degré de plus que 17) indiqueront le mélange de $\frac{1}{8}$ d'œillette; 19° (ou 2° de plus que 17) indiqueront $\frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$; 20° (ou 3° au delà de 17), indiqueront $\frac{3}{8}$; enfin 21° (ou 4° de plus que 17) signaleront la présence de $\frac{4}{8}$, ou le mélange de 50 pour 100 d'huile d'œillette.

Si le mélange qui a pour base l'huile de sésame, moins lourde que l'huile d'œillette, marque 23 (ou la densité de 923), la diffé-



rence entre 17 et 23 serait 6; en sorte que 1 degré au-dessus de 17 indiquerait le mélange de $\frac{1}{6}$; 2 degrés représenteraient $\frac{2}{6}$; 4°, $\frac{4}{6}$; etc.

L'huile de l'arachide (*Arachis hypogea*), ayant la même densité que l'huile d'olive, ne peut être reconnue par ce moyen. On distingue son mélange à la saveur de haricot qu'elle répand dans la bouche, à la limpidité qu'elle conserve dans les couches supérieures du liquide, tandis qu'un dépôt grumeleux se forme lorsque sa température est abaissée à 6° au-dessus de zéro. Dans les mêmes circonstances, l'huile d'olive pure se prendrait en masse blanchâtre opaque. M. Donny, en prenant aussi pour base les différentes densités des huiles, a proposé récemment un moyen très-simple de les reconnaître : il colore avec l'orcanète l'huile dont il veut constater l'identité avec celle que l'on soupçonne falsifiée; posant une goutte de l'huile type, elle doit rester en suspension dans le liquide essayé; en cas de falsification, la goutte colorée se précipiterait au fond du tube de verre ou surnagerait et la fraude serait ainsi dévoilée.

Huile de pied de bœuf et de mouton.

Sous ce nom, on désigne l'huile que l'on extrait, au moyen de l'ébullition dans l'eau, des tissus adipeux et de la moelle contenus dans les os de la jambe et du pied des bœufs et des moutons. Cette huile peut être chauffée plus longtemps et un plus grand nombre de fois que les autres huiles alimentaires sans être altérée sensiblement : aussi est-elle très-avantageusement employée pour faire les fritures, lorsqu'elle a été soigneusement préparée avec des *abats* bien frais.

Effet des matières grasses dans l'alimentation.

La présence des matières grasses dans nos aliments contribue à rendre leur saveur plus agréable, leur consistance moins ferme et parfois émulsive. Dans l'acte de la digestion, émulsionnées d'abord par un liquide spécial (le suc pancréatique), elles éprouvent ensuite une sorte de combustion humide qui produit de l'eau, du gaz acide carbonique, et fournit en même temps de la chaleur utile à l'entretien de la température du corps. Une partie de ces matières concourt à former les sécrétions des substances grasses modifiées qui entretiennent ou accroissent les dépôts contenus dans nos tissus adipeux. Enfin, dans une foule d'opérations culi-

naires, l'emploi des substances grasses (beurre, huiles végétales et animales, saindoux, etc.), est utile, en outre, pour prévenir une adhérence aux parois des vases qui déterminerait une sorte de caramélisation, ou ferait, comme on le dit vulgairement, *brûler* les mets (*).

Conserves à l'huile.

L'huile d'olive s'emploie avec succès pour conserver différentes substances comestibles qu'elle préserve du contact de l'air : les olives, le thon, les sardines par exemple.

On assure mieux encore la conservation en traitant ces préparations suivant la méthode d'Appert perfectionnée que nous avons décrite dans le chap. VIII.

Sardines.

Une des plus importantes parmi ces préparations alimentaires a pour but d'utiliser le produit des pêches très-abondantes de sardines, qui occupent des milliers de personnes sur les côtes de nos départements de l'Ouest. C'est une industrie très-digne d'intérêt, surtout en ce moment où la production générale des subsistances se trouve au-dessous des besoins de la consommation, et détermine l'élévation graduelle des prix.

Voici comment on procède à la préparation des *sardines à l'huile*.

Aussitôt que les produits de la pêche arrivent, on enlève les têtes et les intestins, puis, sans perdre de temps, on les saupoudre de sel (de 8 à 12 kilog, pour 1000 sardines, suivant la grosseur); une ouvrière peut en traiter ainsi un millier par heure. Après un contact de douze heures avec le sel, on procède au lavage, qui se fait de préférence avec l'eau de mer. Souvent, afin d'éviter toute altération, on sale les sardines aussitôt débarquées, et, douze heures après, on étête, on vide, on lave, etc.

Les sardines lavées sont aussitôt soumises au séchage, étendues sur des claies ou des grillages en fil de fer, soit à l'air libre, si le temps le permet, soit dans des étuves à courants d'air chaud activés par une ventilation.

(*) Voy., chap. XXVI, la théorie de l'alimentation normale et le complément relatif au rôle des matières grasses dans l'alimentation de l'homme et de différents animaux.



On soumet alors les sardines à la cuisson; les nouveaux moyens en usage consistent à les disposer debout sur des grils, afin de les immerger simultanément dans l'huile chauffée à 250°, deux ou trois minutes, suivant leur volume.

Les sardines cuites sont immédiatement placées horizontalement dans des boîtes en fer-blanc remplies le mieux possible, puis on les couvre d'huile, et il ne reste plus qu'à souder le couvercle et à plonger les boîtes dans un bain-marie chauffé à 100°, durant un espace de temps qui varie d'une heure et demie à deux heures et demie, suivant le volume des boîtes.

Dans certaines usines on prépare ainsi 200 000 sardines en un jour. La consommation des sardines se généralise de plus en plus, même parmi les ouvriers : c'est un aliment salubre et peu dispendieux. Une boîte *triple* contenant 125 sardines, qui pèse net, huile comprise, 3 kilog., se vend 5 fr. et 6 fr. avec l'octroi dans Paris : 1 sardine coûte donc environ 4 centimes.

La boîte simple pèse..............	1^k,120	ou net	1^k
La demi-boîte....................	0 ,560	—	0 ,500
Le quart de boîte................	0 ,300	—	0 ,250

Au nombre des avantages qu'offrent les conserves de sardines, il faut compter la marque nominative qui caractérise les produits de chacun des fabricants. Nulle part ailleurs cette marque de fabrique ne donne de plus sérieuses garanties au public; car les boîtes hermétiquement closes et soudées arrivent intactes entre les mains des consommateurs.

Ce sont donc bien réellement les produits tels qu'ils sortent des usines que le consommateur déguste et dont il peut directement apprécier les qualités. On comprend alors que chaque manufacturier fasse de constants efforts pour maintenir sa réputation et la vogue attachée à sa marque en assurant la bonne qualité de ses produits.

Mais, il faut bien le dire, cette garantie ne s'étend pas au delà d'un certain nombre de noms connus, et de temps à autre apparaissent des noms nouveaux dont il est prudent de se défier. Ce ne sont pas sans doute de nouveaux établissements qui surgissent; les marques seules sont nouvelles ou pseudonymes; elles déguisent plutôt qu'elles ne définissent les produits. Ceux-ci se composent en général de poissons moins beaux, cuits et couverts avec de l'huile d'œillette ou des mélanges de cette huile et d'huile d'olive, par conséquent de qualité inférieure; il faudrait donc se

garder d'accepter de confiance les boîtes quelconques, lors même que les formes et l'apparence des étiquettes auraient la plus grande ressemblance avec les formes et les étiquettes des meilleures maisons. On ferait sagement de s'en tenir aux marques de fabriques bien connues ; s'il se présentait de nouvelles marques, il conviendrait du moins de s'assurer que ces étiquettes appartiennent à une usine existante, dirigée par un manufacturier dont le nom ne fût point imaginaire.

On pourrait d'ailleurs s'assurer par quelques essais que l'huile contenue dans les boîtes offre les caractères propres à l'huile d'olive (*).

(*) Voy., chap. XXVI, la composition des sardines préparées ainsi.

XI

FROMAGES.

COMMERCE INTERNATIONAL. — UTILITÉ DE L'INDUSTRIE DES FROMAGES. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES FROMAGES. — THÉORIE DE LA FABRICATION. — FROMAGE DE ROQUEFORT, DE SEPTMONCEL ET DE SASSENAGE. FABRICATION AUX ENVIRONS DE PARIS DU FROMAGE DE ROQUEFORT. — FROMAGE DE GRUYÈRE. — DE HOLLANDE OU D'ÉDAM. — DE NEUFCHATEL FRAIS, IDEM FAIT. — DE BRIE. — DE CAMEMBERT. — DE CHESTER. — DOUBLE-CRÈME. — ROLE VARIABLE DU FROMAGE DANS L'ALIMENTATION.

Commerce international[1].

On prépare soit pour la consommation immédiate ou journalière, soit en vue d'approvisionnements plus ou moins durables, soit enfin pour les voyages de long cours ou le commerce international, un grand nombre de variétés de fromages que l'on peut ranger dans trois classes distinctes : les fromages frais, les fromages salés à pâte molle, les fromages à pâte dure appelés aussi fromages secs.

En 1862, les importations des fromages étrangers en France, provenant pour la plus grande partie des Pays-Bas et de la Suisse (fromages de Hollande et de Gruyère), se sont élevées à 5,262,144^k. Nos exportations en totalité ont été de 5,027,189^k, provenant pour 1,660,475^k de notre fabrication, et pour 3,356,664^k de la production étrangère. On ne connaît pas exactement la quantité produite annuellement en France; elle doit être très-considérable à en juger par ce que l'on sait de la consommation individuelle soit dans les fermes, soit même dans les villes : si seulement elle était proportionnée à celle de Paris, où 1,696,141 habitants consomment annuellement 5,422,156^k de fromages secs et mous, la

(*) La fabrication des fromages était connue des anciens, elle remonte même à une haute antiquité : les Égyptiens, les Grecs, les Romains et les Gaulois ont fait un usage habituel de ces produits. On cite plusieurs pratiques à l'aide desquelles, autrefois, on communiquait aux fromages l'odeur aromatique de certaines plantes; on leur rendait une partie de leur saveur lorsqu'ils étaient trop desséchés, en les immergeant dans le vinaigre.

consommation en France atteindrait 119 millions de kilogr., pour 37,382,225 habitants.

Cette production est dépendante du nombre des vaches laitières, qui heureusement tend à s'accroître et à développer à la fois nos subsistances ainsi que notre commerce international.

Utilité de l'industrie du fromage.

Le but qu'on se propose dans cette fabrication est, en général, d'utiliser pour l'alimentation de l'homme une partie du lait qui, faute de pouvoir être assez promptement consommé, se trouvant à l'état naturel trop altérable pour se conserver, trop volumineux et trop pesant pour être transporté à de grandes distances, serait perdu ou devrait être abandonné aux animaux.

Cependant si l'on ne considérait que la valeur nutritive totale, il est de toute évidence que le maximum de cette valeur est obtenu lorsque l'on consomme le lait lui-même; car on évite ainsi toutes les déperditions qu'entraînent soit l'extraction du beurre, soit la confection du fromage. Ce n'est donc que l'excédant du lait sur les quantités directement applicables à la nourriture de l'homme que l'on doit consacrer à la préparation du beurre et du fromage. Cet excédant varie suivant que la population est plus ou moins nombreuse à la portée des exploitations rurales; à cet égard les rapports se modifient chaque jour, à mesure que les moyens économiques de transports rapides et d'approvisionnement s'étendent par les voies ferrées qui aboutissent aux grandes villes. Dans une intéressante statistique sur la valeur comparée du lait, suivant ses diverses applications, M. Heuzé établit que le litre vendu à l'état normal produit au fermier de 15 à 20 centimes; transformé en fromage, il rapporte environ 10 cent.; tandis que le beurre que l'on pourrait en extraire ne représenterait que 0 fr., 078; enfin, dans l'élevage des veaux, le litre de lait ne produit guère plus de 0 fr., 058.

Et cependant on peut dire que, partout où l'on produit du lait et partout où l'on en consomme de grandes quantités, la fabrication du fromage a sa raison d'être, puisqu'elle permet d'utiliser les quantités qu'un commencement d'altération spontanée ne permettrait ni de conserver ni de consommer à l'état naturel. C'est ainsi qu'à Paris même les quantités variables du lait excédant la consommation journalière se transforment en partie spontanément en caillé; celui-ci, simplement égoutté sur des toiles dans

des vases en faïence troués ou dans des *cagerons* d'osier, peut se vendre sous le nom de fromage blanc ou à la pie que l'on consomme à l'état frais, soit directement, soit battu avec un peu de crème, que l'on peut même garder plus ou moins longtemps en le faisant en partie sécher à l'air sur des planches et le salant sur toutes ses faces. Voici la composition d'un de ces fromages acheté frais à la halle de Paris :

Eau	68,760
Substances azotées (caséine, albumine, etc. = azote 2,376).	14,969
Matières grasses (beurre et acides gras)	9,429
Substances non azotées (lactose, acide lactique, etc.)	6,032
Sels (déterminés par incinération)	0,810
	100

On voit que 100ᵏ de fromage sec contiendraient 46ᵏ, 23 de substances azotées, et 30ᵏ, 18 de matières grasses.

Un autre fromage semblable, acheté au même endroit, contenait 13 centièmes de beurre. Tous deux étaient blancs à l'extérieur, et intérieurement leur réaction était acide (essayés au papier bleu de tournesol qui était immédiatement rougi); la matière grasse était fusible à + 34° C.

La fabrication du fromage varie beaucoup suivant que, sous ses différents états, le débouché est plus ou moins facile.

Les divers fromages frais ou salés, ou soumis à de lentes modifications spontanées, sont, très-généralement, d'autant plus agréables au goût que la proportion initiale du beurre s'y trouve plus grande. Toutefois, en vue d'obtenir une consistance plus forte et de mieux assurer la conservation des fromages pour les approvisionnements et les voyages, on doit souvent restreindre la proportion de la substance butyreuse; c'est d'ailleurs un moyen auquel on a recours afin de mieux profiter de la crème que l'on enlève sur une partie du lait.

D'un autre côté on prépare à dessein et avec profit des fromages d'un prix plus élevé en y employant de la crème récente que l'on soumet, au lieu de lait, à la réaction de la présure et que l'on vend, dans Paris par exemple et dans les grandes villes, à l'état frais ou *faits*, sous la dénomination de fromages à la crème ou *double crème*.

On voit qu'en somme suivant les circonstances et les habitudes locales, suivant la plus grande aisance générale dans les villes à proximité ou à la portée des fermes, on est conduit à fabriquer

de préférence certaines variétés de fromages; que souvent il est avantageux d'offrir au commerce un assortiment qui puisse comprendre depuis les plus riches en crème jusqu'aux moins butyreux. En tout cas, il reste toujours dans les exploitations rurales, par suite de la fabrication du fromage, des résidus, notamment du *petit-lait* ou sérum contenant encore des substances azotées, sucrées, grasses et salines qui rendent plus facilement assimilables et plus nutritifs les sons secs et issues de la mouture, destinés à l'alimentation ou à l'engraissement des porcs.

Théorie de la fabrication des différents fromages.

La première opération que l'on pratique généralement pour fabriquer un fromage quelconque, consiste à faire coaguler à la température de 28 à 30° le caséum du lait à l'aide de la présure préparée comme nous l'avons indiqué plus haut. En se coagulant ainsi le caséum ou son principe immédiat le plus abondant, la caséine, agglomère ou emprisonne entre ses particules graduellement contractées toutes les substances non dissoutes et notamment les globules de beurre, tandis que le sérum ou petit-lait se sépare liquide et sensiblement limpide, tenant en solution les matières sucrées (lactose), les sels alcalins et un peu de substance azotée (l'albumine par exemple, que l'on pourrait faire coaguler par la chaleur et qui en effet s'ajoute au caséum dans les fromages fabriqués à l'aide d'une température élevée à 70° ou à l'ébullition); lorsque le coagulum est assez ferme, on le fait égoutter sur une toile en ayant soin de faciliter la sortie du sérum par quelques coupures dans la masse; s'il s'agit de fromage frais, cette masse légèrement pressée sous les formes de courts cylindres, comme les petits fromages de Neufchâtel, ou de disques plus ou moins épais constitue différents produits commerciaux dont la valeur dépend de la qualité butyreuse, de la saveur et de l'odeur agréables du fromage obtenu.

Lorsque l'on veut préparer des fromages *faits*, susceptibles de se conserver plus ou moins longtemps et dans lesquels la saveur douce primitive se change en un goût bien plus prononcé, qu'accompagne une odeur assez forte, il est nécessaire, pour régulariser ces changements, de prendre et de continuer pendant un ou plusieurs mois des soins d'une autre nature, que nous allons indiquer et exposer d'une manière générale, en essayant d'expliquer les réactions qui se succèdent et que nous avons étudiées

avec le secours de l'analyse chimique, sauf à signaler ensuite les desiderata que laissent ces explications et quelques particularités relatives à la fabrication de plusieurs fromages spéciaux, à démontrer enfin la cause de l'erreur très-probable qui, au commencement de cette année, attribuait à la réaction des végétations cryptogamiques une très-abondante production de matière grasse aux dépens du caséum.

Voici les opérations que l'on effectue et quelques-unes des réactions qui se passent :

Les fromages disposés comme nous venons de le dire, puis exposés à des courants d'air placés dans un endroit frais, sont entourés de sel, et retournés chaque jour; il se développe à l'extérieur (et parfois à l'intérieur lorsqu'on a ménagé quelque accès à l'air), des végétations cryptogamiques ou moisissures plus ou moins abondantes qu'alimentent les matières sucrées, azotées, grasses et salines qui entrent dans la composition du lait et se trouvent la plupart réunies dans le fromage. Sous l'influence de ces végétations et des fermentations consécutives, dont la réaction, toujours acide à cette époque, favorise le développement, le caséum se désagrége, il se dégage de l'acide carbonique, du carbonate ammoniacal s'engendre et s'exhale en partie et, partiellement aussi, laisse sa base s'unir aux acides en formant plusieurs sels ammoniacaux à saveur piquante. Le caséum plus ou moins désagrégé devient plus mou et comme onctueux, au point de couler parfois lorsque la proportion de matière butyreuse est suffisante et que la dessiccation fait moins de progrès.

Sans doute tous les phénomènes et les produits de ces réactions ne sont pas encore complétement connus : ce que l'on sait suffit pour comprendre une partie des principaux changements qui arrivent dans les propriétés, la saveur, l'odeur des fromages faits. On sait aussi qu'en opérant à une température peu élevée, rafraîchissant les locaux par des courants d'air et des aspersions d'eau, employant des doses assez fortes de sel marin, on parvient à éviter les fermentations putrides trop avancées ainsi que le développement des larves; que, dans la préparation des fromages à la température de 70 à 100°, on parvient souvent à éviter ou à arrêter le développement des végétations cryptogamiques.

Quant à l'idée émise par un auteur dans un de nos meilleurs recueils scientifiques (les *Annales de chimie*), sur la transformation du caséum en matière grasse sous l'influence des moisissures,



nous avons cherché à vérifier cette hypothèse par l'analyse des différents fromages commerciaux, et nous avons constamment reconnu ainsi que la proportion des matières grasses s'y trouve en rapport avec la quantité de beurre préexistante dans le lait ou la crème employés. C'est ce dont chacun pourra se rendre compte en voyant la composition immédiate ci-après indiquée de ces produits. Sans doute la proportion de matière grasse peut devenir prépondérante dans les fromages; mais cela tient surtout à la diminution des quantités des substances sucrées et azotées par suite des fermentations et du développement des moisissures: ces dernières même consomment des matières grasses que l'on retrouve dans leurs tissus, elles en forment peut-être des traces proportionnées à leur faible poids; mais rien ne prouve qu'elles en produisent des quantités notables dans ces conditions.

Voici, au surplus, la cause de l'erreur primitive telle que je l'ai signalée à la Société impériale et centrale d'agriculture de France; elle a paru évidente aux membres très-compétents de la section des sciences physico-chimiques agricoles de cette société (*).

Le point de départ de l'hypothèse de la transformation du caséum en matière grasse fut l'analyse du fromage au moment où il est introduit dans les caves de Roquefort: l'auteur n'y a trouvé que 0,0185 de matière grasse ou moins de 2 pour 100, résultat inadmissible, car ces fromages renommés sont préparés avec du lait de brebis, c'est-à-dire le lait le plus crémeux que l'on connaisse, ainsi qu'on a pu le voir dans le chapitre IX; lors même d'ailleurs que le caillé proviendrait soit d'un mélange de lait de chèvre et de brebis, soit même du lait de vache, cette faible dose de beurre serait inadmissible encore; car elle est de beaucoup inférieure à celle que renferme le fromage blanc dit *à la pie*, dont nous avons donné plus haut la composition immédiate.

Nous présenterons succinctement ici quelques détails sur la préparation, la composition et les qualités alimentaires des principaux fromages usuels, et nous y ajouterons les nouveaux résultats de nos analyses.

(*) Cette section se compose, suivant l'ordre chronologique des nominations, de MM. Chevreul, Payen, Boussingault, Becquerel, Barral et Dumas.

Fromage de Roquefort.

C'est dans le département de l'Aveyron, principalement sur le plateau du Larzac, que paissent les brebis et quelques chèvres qui fournissent le lait butyreux formant la matière première de ces excellents fromages, dont on livre annuellement environ 2,750,000 kilogr. au commerce, et c'est aux caves établies dans les crevasses et vastes galeries de rochers calcaires entourant Roquefort (village de 1600 habitants, situé dans le canton et à 12 kilom. de Saint-Affrique) que l'on attribue, avec raison, la préparation régulière de ces fromages. La température de ces caves est basse et constante. Le 21 août 1787, alors qu'un thermomètre marquait à l'air extérieur 23° Réaumur (28,75 cent.), Chaptal observa au même thermomètre 4° R. (ou 5° cent.), dans l'intérieur de ces caves.

On y remarque d'ailleurs de nombreuses fentes dans le rocher, amenant des courants d'air rapides. La température basse éloigne les insectes, elle prévient les fermentations rapides et les altérations préjudiciables; d'ailleurs le renouvellement de l'air qui assainit ces caves n'empêche pas le développement des moisissures qui sont, comme nous l'avons expliqué plus haut, favorables aux réactions utiles.

Les fromages dont les premières préparations ont lieu dans les campagnes des environs sont achetés ordinairement durant les mois de mars à mai par les propriétaires des caves de Roquefort, sur les marchés ou foires de Saint-Affrique, Saint-Georges, Saint-Rome de Sernou, Saint-Rome du Tarn et Milhau.

Ces fromages, à l'état frais, ayant 25 à 30 centimètres de diamètre et 20 centimètres de hauteur, pèsent 3 kilog. 1/2 à 4 kilog.; transportés à dos de mulets jusqu'aux caves, ils y sont reçus, salés, comprimés, rangés sur des tablettes et retournés de temps à autre. Les spores du *Penicillium glaucum* en suspension dans l'air s'introduisent par les fissures à l'intérieur des fromages, y développent leur mycellium et reproduisent leur fructification, propageant ainsi indéfiniment leur séminules.

Au bout de deux mois, les fromages sont prêts à être livrés et peuvent se conserver jusqu'à une année entière. Les nouveaux, ordinairement expédiés en paniers dans le mois d'août, se vendent de 150 à 190 francs. Ceux qu'on livre depuis la fin de septembre comme fromages de garde sont payés 225 à 255 francs

les 100 kilos ; on les emballe au nombre de dix à douze dans chaque caisse ; un service spécial de roulage les amène des caves à Milhau, d'où ils sont portés dans les waggons. Le commerce s'effectue par l'intermédiaire de représentants des propriétaires des caves, à Paris et dans les grandes villes.

Le fromage de Roquefort est au nombre des plus estimés : la pâte, de nuance jaunâtre, est marbrée de lignes brunes-verdâtres dues à la fructification du champignon microscopique.

Sa réaction, constatée au papier de tournesol rouge qu'elle ramène au bleu, est par conséquent alcaline. Voici sa composition immédiate :

Eau	34,550
Matières azotées (déduites de 4,210 d'azote)	26,520
Substances grasses	30,140
Sels (déterminés par incinération)	5,070
Matières non azotées et perte	3,720
	100

De cette composition à l'état normal on peut conclure que le fromage, à l'état desséché, représente 46 de substance grasse et 41,86 de matières azotées pour 100 ; sa matière grasse est fusible à 34°.

Les fromages de Septmoncel et de Sassenage ressemblent beaucoup au précédent ; ils ont presque la même valeur et sont préparés avec un mélange de lait de brebis, de chèvre et de vache ; ils donnent lieu à un commerce moins important que celui qui s'exerce sur le fromage de Roquefort.

Fabrication aux environs de Paris du fromage de Roquefort.

Une intéressante démonstration expérimentale durant douze années consécutives a prouvé que les célèbres caves n'étaient pas absolument indispensables pour obtenir avec du lait de brebis des fromages comparables à ceux de Roquefort.

En 1834 M. Vinson entretenant sur les parcours de la commune de *la Courneuve*, aux environs de Paris, un petit troupeau comptant 25 brebis, tirait un profit suffisant pour vivre, de la confection des jonchées vendues directement aux consommateurs ou dans les restaurants de la capitale. Trois années après, augmentant son troupeau, il se livrait à la fabrication du fromage façon de Roquefort en y employant le lait de ses brebis excédant les

quantités qu'il pouvait vendre sous la forme de jonchées, et en 1845 une médaille d'or de la Société centrale d'agriculture honorait et récompensait ses efforts. L'année suivante il allait suivre, dans les campagnes des environs de Roquefort et dans les caves célèbres, les procédés de cette industrie, puis s'établissant à quelque distance de sa première bergerie dans une propriété plus favorablement située auprès de Pantin, il portait son troupeau à 120 têtes de bétail, dont 60 pouvaient donner du lait ou nourrir leurs agneaux, et louait un parcours plus étendu. Ce fut dans ces conditions que jusques en 1852 il se livra avec succès à la fabrication du fromage de Roquefort vendu facilement en concurrence avec les meilleurs produits venus de l'Aveyron. Toutefois le prix de la main-d'œuvre, des loyers, de toute chose enfin, s'élevant surtout aussi près de Paris, cette industrie cessa d'être profitable : il n'en était pas moins intéressant de conserver le souvenir des simples procédés qui, avec quelques indispensables modifications, donnaient auprès de Paris des produits remarquables que l'on pourrait obtenir plus économiques sur divers points de la France.

Voici donc comment l'opération se fit devant nous par M. Vinson en 1849, alors qu'il obtint de la Société d'agriculture, comme nouvelle récompense, un prix de 2000 fr. (Rapport de M. Bourgeois dans la séance générale de 1850 ; mémoires de la société.)

10 litres de lait de brebis (volume suffisant pour un fromage de 2 kilog.), réunis au moment de la traite, passés au tamis, chauffés au bain-marie à la température de 40°, reçurent 6 à 8 grammes de présure liquide (1 cuillerée). Le vase fut recouvert d'un linge; la prise étant assez complète au bout d'une heure, des coupures pratiquées avec une longue lame ou une écrémoire en fer-blanc, laissèrent pénétrer environ 2 décilitres d'eau fraîche qui par voie d'endosmose fit mieux sortir le petit-lait, en sorte que la séparation du caillé devint plus nette. Celui-ci, rompu avec le même ustensile en grumeaux, se déposant peu à peu, permit de décanter le liquide à plusieurs reprises en comprimant le dépôt. On mit ce caillé dans un moule cylindrique en faïence, en ayant soin de le fouler et d'interposer environ 5 grammes de mie de pain couverte de moisissures (*). Le fromage reste dans le moule 48 heures, alors il est assez ferme pour conserver sa forme; on

(*) Cette sorte de semence cryptogamique était obtenue en abandonnant des morceaux de pain de munition, de seigle ou de méteil dans un lieu humide jus-

le renverse sur une planchette où il s'égoutte encore et se sèche pendant 6 à 8 jours; on le descend à la cave (ventilée par des ouvreaux garnis de toile claire); on répand sur sa face plane 15 à 16 grammes de sel gris, qui peu à peu se dissout dans le liquide interposé. Au bout de 48 heures on répartit la solution salée à la main tout autour du fromage, puis on le retourne afin de mettre sur la face plane opposée une égale dose de sel en poudre que l'on répartit de même tout autour dès qu'il est *fondu*. Puis on le tourne deux fois par jour durant une semaine. Il est alors assez consistant pour qu'on le place de champ sur une planche, un peu creusée en gouttière, et deux fois par jour on le pose sur un point différent pour éviter qu'il se déforme. Il se produit des végétations ou moisissures superficielles que l'on enlève en raclant la superficie et qui s'ajoutent aux aliments des porcs et des oiseaux de basse-cour. En trois mois environ le fromage est fait et présente les qualités voulues.

Il importe seulement que la température se maintienne pendant tout ce temps à 12° ou un peu au-dessous.

Voici le compte des produits obtenus en 1847 par M. Vinson (*):

2,394 litr. de lait ont donné 28,775 jonchées à 10 c.		2,872,80	3,174 fr. 25 c.	
324 lit. Id. 131k de fromage à 2,29.		301,45		
2,918 litr. de lait.				
118 agneaux vendus........................		1,543,70		3,475 fr. 70 c.
36 bêtes adultes......................	583	1,932,00		
102 toisons pesant 386k à 1 fr. 50 c........	579			
8 peaux 11 fr. et fumier 759 fr.......=	770			
Total des recettes de l'année......				6,649 fr. 95 c.

En définitive, sur un troupeau de 120 brebis, 100 ont donné, moyenne annuelle de 1847 et 1848, près de 3000 litres de lait produisant plus de 3000 fr. d'argent, et en toutes recettes chacune des 120 bêtes a donné plus de 50 fr. ce qui laisserait un bénéfice net suffisant, toute dépense déduite, en beaucoup de localités.

qu'à ce qu'ils fussent entièrement envahis par la moisissure; desséchés alors et pulvérisés, on les conserve facilement.

(*) Quelques troubles apportés en 1848 par la diminution des prix des produits autres que le lait et de la consommation des jonchées ont amoindri les bénéfices.

Fromage de Gruyère.

L'industrie spéciale qui produit ces fromages a pris naissance dans une petite ville du canton de Fribourg, en Suisse, appelée *Gruyère*, qui leur a donné son nom.

La Suisse nous fournit une quantité considérable de ces produits qui s'appliquent à notre consommation et alimentent aussi notre commerce d'exportation (voir ci-dessus page 190); la même industrie établie chez nous, particulièrement dans le Jura, le Doubs et le département de l'Ain, fournit la plus grande partie de nos fromages dits *secs*, de facile conservation et susceptibles d'être exportés.

La fabrication s'effectue généralement en commun par un certain nombre de petits propriétaires nourrisseurs qui supportent les frais d'un établissement central appelé *fruiterie* ou *fromagerie* et partagent le produit en proportion des quantités de lait qu'ils ont livrées. C'est, comme on le voit, une sorte d'association en participation, pour les matières premières et les produits en nature; une partie de ces produits est livrée aux fermiers ou propriétaires et le surplus cédé par contrats à des négociants. Les ventes se font en général par marchés entre les représentants de chaque association et le négociant acheteur.

Les fromages de Gruyère varient d'ailleurs suivant qu'ils sont fabriqués soit avec du lait pur, soit avec du lait dont la moitié (la traite du soir) est écrémée, ou enfin dont on a enlevé autant que possible la crème: ce sont les fromages dits *gras*, *demi-gras* et *maigres*. Toutes choses égales d'ailleurs, les fromages fabriqués en hiver avec le lait de vaches nourries de fourrages secs sont moins bons que ceux provenant des vaches nourries sur de bons pâturages; les uns et les autres sont vendus à part: les premiers sous le nom de *tommes*, les seconds sous la qualification de *bons fromages*.

Les fromages de Gruyère sont préparés à l'aide d'une sorte de coction ménagée: on se sert à cet effet, dans les fruitières du Jura, d'une chaudière en forme de ballon, ayant un mètre de diamètre, à large ouverture de 56 centimètres, suspendue par deux anses et un étrier à tige en fer à une grue tournante, ayant 2 mètres 50 c. de hauteur, ce qui permet d'introduire la chaudière à volonté dans un fourneau large de 50 centimètres, dont deux portes en fonte, bombées, forment une devanture facile

à ouvrir, ce que l'on fait chaque fois que l'on veut placer la chaudière sur le feu ou la retirer du fourneau.

Les choses ainsi disposées, 350 litres de lait sont mis en présure (avec 1 litre 1/2 de présure liquide provenant de 1/2 kil. de présure solide) à la température de 24 à 25° Réaumur = 30 à 31,5 cent.; on laisse le coagulum se former, puis on facilite la séparation du sérum en coupant, dans plusieurs sens, la masse coagulée. On fait alors chauffer le tout dans la chaudière à la température de 60 à 70° pendant environ 15 à 20 minutes à deux ou trois reprises, en remuant avec une spatule en bois. Lorsque la contraction du caséum et de l'albumine a rendu la masse assez consistante et que la substance butyreuse s'y est convenablement répartie, on recueille toute la matière solide sur une toile où elle s'égoutte, puis on place le tout dans un moule circulaire, d'où la pression fait sortir le liquide interposé. Le fromage, devenu plus ferme, est exposé à l'air, retourné deux ou trois fois avant d'être descendu dans la cave, où chaque jour, après l'avoir essuyé, on le saupoudre de sel. En huit jours la salaison est terminée.

Quant au sérum ou petit-lait séparé du caséum, on le fait bouillir afin d'obtenir par la coagulation un mélange d'albumine, de caséum et de crème appelé *brèches*. Celles-ci enlevées à l'écumoire, on laisse refroidir le liquide, et à l'aide de la présure on en obtient un dernier produit, le *sérai*, sorte de fromage très-pauvre en matière grasse et que l'on enlève à l'écumoire. Ce qui reste dans la chaudière est du petit-lait limpide que l'on ajoute aux rations des porcs, à moins qu'on ne veuille en extraire par évaporation et cristallisation la lactose (sucre de lait).

Les fromages ou *tommes* de Gruyère, généralement expédiés dans les villes de France, ont la forme de disques; leur diamètre varie de 1 mètre à 1 mètre 20, et leur épaisseur de 10 à 12 centimètres; leur poids est de 24 à 35 kilos; ils se vendent dans le Jura 100 à 125 francs les 100 kilos. On les expédie à Paris dans des barils qui contiennent 10 à 12 de ces fromages, entre lesquels sont interposées de minces planchettes en bois.

Les fromages de Gruyère ne présentent de moisissure ni à l'extérieur ni à l'intérieur; leur pâte est plus douce, plus homogène que celle des fromages préparés à froid. On aime à y rencontrer de petites cavités, sortes de géodes où quelques goutelettes d'eau emprisonnées témoignent de la compacité et de la ductilité de la pâte.

L'analyse du fromage de Gruyère de qualité moyenne vendu à Paris nous a donné les résultats suivants :

Composition immédiate du fromage de Gruyère.

Eau........................	40	
Matières azotées..................	31,5	(déduites de 5 d'azote).
Id. grasses..................	24	40 p. 100 de matière sèche.
Sels............................	3	
Substances non azotées............	1,5	
	100	

La réaction de ce fromage est acide.

Fromage de Hollande.

De tous les fromages dits *secs*, c'est celui de Hollande qui résiste le mieux à toutes les causes d'altération dans les voyages de long cours : il offre à ce point de vue les meilleures garanties, car, étant sphérique, il ne donne prise aux agents atmosphériques que par le minimum de surface; très-compacte, il est fort peu perméable et en outre on le préserve parfois de tout contact direct par une très-mince feuille d'étain; il est plus salé que le gruyère et le roquefort; enfin dans le cours de la préparation on le préserve de l'action des moisissures, qui plus tard l'attaquent difficilement, lorsqu'on le garde dans des endroits secs.

Sa préparation exige une main-d'œuvre minutieuse. Voici comment on s'y prend : Pour obtenir un fromage qui pèsera environ 1750 grammes (*), 24 litres de lait, que l'on vient de traire et de passer au tamis, sont additionnés d'une cuillerée de bonne présure liquide ; on couvre le vase d'un linge et au bout d'une heure le coagulum est formé ; on le divise avec le tranchant d'une assiette, puis, à l'aide de la même assiette, en soulevant la masse et la laissant doucement s'écouler un assez grand nombre de fois, on parvient à diviser tout le coagulum en grumeaux gros comme le bout du doigt. Il s'agit alors d'échauffer ces grumeaux pour les contracter et les rendre adhésifs tout en diminuant la densité du liquide : on parvient à ce double résultat en versant avec précaution de l'eau bouillante, que l'on répartit également par une agitation lente avec l'assiette. Lorsque les grumeaux commencent

(*) J'ai trouvé dans une intéressante notice rédigée, *de visu*, par M. Joigneaux, la plupart des détails pratiques de cette fabrication spéciale.

à s'agglomérer, on cesse d'ajouter de l'eau bouillante, et l'on prévient l'adhérence de la pâte en frappant à petits coups les parois intérieures du baquet. Bientôt la pâte se dépose et le petit-lait étendu surnage avec un peu de crème; on décante avec soin, avec la même assiette, le liquide surnageant sans trop approcher du dépôt. Le petit-lait ainsi enlevé est porté à l'ébullition et doucement reversé dans le baquet, où on le répartit encore au moyen de l'assiette servant d'agitateur; en frappant alors de nouveau à petits coups sur les parois, on facilite la précipitation de la masse caséeuse; le liquide décanté est de nouveau chauffé, mais seulement près du point d'ébullition, puis on le verse encore sur la pâte. Lorsque enfin celle-ci s'agglomère en la pressant dans la main, la cuisson est au terme convenable.

Alors on place un moule légèrement conique en bois troué sur un baquet vide, afin d'arroser ce moule avec le petit-lait qui s'échappe d'un tamis superposé sur lequel on met toute la masse pâteuse; l'on comprime celle-ci entre les mains, afin de forcer l'égouttage, que l'on complète à plusieurs reprises. La pâte est alors fortement tassée dans le moule, afin de faire sortir le petit-lait par ses trous nombreux (*).

On retourne et l'on comprime de nouveau le fromage dans le même moule à plusieurs reprises, enfin on le couvre d'un disque un peu plus étroit sur lequel on pose un poids de 1k,5. Toutes les heures on retourne le fromage et on le recharge du même poids, qui reste à demeure durant la nuit. Le matin du jour suivant on augmente la charge en la portant à 2k, en retournant encore le fromage; puis, au bout de quelques heures, ayant comprimé la masse sous ses formes définitives, on l'immerge dans un bain d'eau salée à 10° Baumé environ (**). Au bout de 20 heures environ, on retire le fromage, on l'essuie avec un linge préalablement plongé dans le liquide salé, puis fortement tordu; deux fois chaque jour durant une semaine on répète cet essuyage; ensuite on l'essuie tous les jours une fois avec un linge sec, afin de prévenir tout développement des moisissures. Au bout de six semaines le *fromage de Hollande* ou d'*Édam* peut être livré à la consommation. En suivant la même méthode on a fabriqué en France des fromages façon de Hollande, dits *têtes de mort*, qui dans

(*) Tout le liquide extrait dans ces manipulations laisse monter de la crème, que l'on enlève afin de l'ajouter au lait employé pour la fabrication du beurre.

(**) Le degré de salure est reconnu en posant dans le liquide un œuf frais qui doit à peine surnager.

le commerce soit à nu, soit mieux encore exactement enveloppés d'une feuille d'étain pour les expéditions lointaines, ont supporté la comparaison avec les fromages hollandais d'Édam. Toutefois la fabrication en grand, grâce à son ancienne renommée, se maintient au premier rang dans les Pays-Bas. Voici les résultats de l'analyse que nous avons faite en opérant sur un fromage de qualité moyenne à Paris :

Composition immédiate du fromage de Hollande.

A l'état normal.		A l'état sec.
Eau	36,10	
Matières azotées	29,43	(=azote 4,8).
Matières grasses	27,54	(représentant p. 100 de fromage
Sels	6,93	sec 43,10).
	100	

Cette analyse n'indiquerait pas la présence des matières non azotées, ce qui, jusqu'à un certain point, s'expliquerait par les lavages à chaud effectués avant de procéder à la salaison.

La réaction du fromage de Hollande est acide ; le point de fusion de sa matière grasse est de + 24°.

Fromage de Neufchâtel, *frais;* id. *fait.*

Le bon fromage de Neufchâtel se prépare dans le département de la Seine-Inférieure avec du lait pur, auquel on ajoute la crème nécessaire prélevée sur une traite précédente. Le mode de fabrication est conforme au procédé général indiqué en tête de ce chapitre. Pour désigner les meilleures qualités de ces petits fromages ou *bondons* cylindroïdes, on ajoute la qualification de *suisse*, probablement en mémoire d'un mode spécial de préparation, de même que pour les fromages de Gruyère, du Jura, on désigne les meilleurs sous la dénomination de *suisse* ou de *chalet*, par opposition à ceux de qualité inférieure dits des *fruitières* ou de *village*, ou encore appelés *tommes*.

Les différences principales que l'on observe entre le fromage *frais* et celui qui est *fait* s'expliquent aisément : le premier est expédié (*) aussitôt qu'il est égoutté, afin qu'il parvienne exempt de toute altération au consommateur, tandis que le fromage *fait* est salé à l'extérieur, retourné fréquemment et conservé plus

(*) Enveloppé de papier fin en petites caisses de bois blanc.

d'un mois à la cave, jusqu'à ce que la fermentation et l'action des moisissures aient développé la forte saveur et l'odeur prononcées dont nous avons plus haut signalé les causes et, chose remarquable, malgré les déperditions qu'occasionnent la fermentation et les végétations cryptogamiques, les proportions de la matière grasse sont demeurées à peu de chose près les mêmes dans les deux produits comparés au même état de siccité; ce qui montre une fois de plus que, généralement dans un fromage quelconque, après les changements effectués sous les influences soit des moisissures, soit des fermentations, ou des deux causes réunies, les proportions de matières grasses sont en rapport avec celles qui préexistaient dans le lait, la crème ou le fromage frais employés et qu'on ne peut admettre une production notable en matière grasse, dépendante de la transformation du caséum.

Composition immédiate du fromage frais de Neufchâtel.

Eau......................	36,58	
Matière azotée..............	8,00	(=azote 1,27).
— grasse..............	40,71	équivalant à 64,20 p. 100 de la matière sèche.
Sels (par incinération)........	0,51	
Substances non azotées et perte.	15,80	
	100	

Composition du fromage fait de Neufchâtel.

Eau......................	34,47	
Matières azotées.............	13,03	(azote = 3,31).
Id. grasses.............	41,91	équivalant à 63,96 p. 100 de la matière sèche.
Sels (par incinération)........	3,63	
Matières non azotées et perte.	6,96	
	100	

La réaction du Neufchâtel frais est acide comme en général celle des fromages frais; la réaction du Neuchâtel fait est alcaline comme celle des autres fromages envahis par les moisissures, que nous avons examinés; le point de fusion de la matière grasse du premier est de 32°, tandis que la matière grasse du second est fusible à 33°.

Fromage de Camembert.

Suivant M. Jules Morière, qui a publié une intéressante notice sur l'industrie fromagère de son département, la fabrication dans 30 établissements du Calvados produit annuellement 400000 à 500000 fromages de Camembert, représentant une valeur de

200 000 francs; la même industrie, exercée dans l'Orne, produit moitié moins : la production totale de ces deux départements alimente donc une vente annuelle dont le produit s'élève à 300 000 francs.

Cette sorte de fromage est expédiée dans la plupart des villes de France, et notamment à Paris, où il est fort apprécié.

Le lait de vache que l'on destine à la préparation du Camembert est écrémé deux ou trois heures après la traite, et cette crème délicate sert à produire un beurre d'excellente qualité. On fait cailler le lait en y ajoutant pour 20 litres une cuillerée de présure liquide. Au bout de cinq ou six heures le coagulum est assez consistant; on l'enlève par cuillerées pour le verser dans des *éclisses*, moules cylindriques ouverts (en bois de frêne ou en fer étamé) posés sur des nattes de jonc, étendues elles-mêmes sur une table légèrement inclinée. Une gouttière creusée au bord de cette table conduit le petit-lait dans un récipient au dehors. Deux litres de lait suffisent pour produire un fromage. Au bout de deux jours, les fromages devenus assez consistants sont salés; on les laisse dans le même état pendant trois ou quatre jours; ils sont alors portés dans un séchoir appelé *haloir* et placés sur des râteliers couverts d'un lit de paille (ou mieux sur des claies en bois mince, indiquées par M. Paynel).

Les fromages restent dans le haloir quatre ou cinq semaines, pendant lesquelles on dirige les courants d'air de façon à opérer le plus régulièrement possible la dessiccation sur les différents étages de claies.

L'air est tamisé dans toutes les ouvertures par des toiles métalliques qui préviennent l'accès des mouches. Toutes les précautions d'ailleurs sont prises pour éviter la pénétration des rayons du soleil. On retourne plusieurs fois les fromages, et lorsque, après s'être contractés suffisamment, ils laissent exsuder un peu de liquide à leur superficie, on les descend à la cave, où on les retourne tous les deux jours durant trois semaines. Il importe beaucoup que dans ces caves la température soit constante autant que possible.

Voici, d'après M. Morière, le produit annuel moyen que peut donner une vache dans cette industrie :

2,520 lit. de lait = 1,260 from. vendus à 5 fr. la douzaine.....	525f 00
A déduire 0,1 pour pertes accidentelles, maladies, etc........	52 50
Produit net...........................	472 50

Dépense 60 c. par jour, pour entretien et nourriture de la vache.	219	00
Bénéfice annuel.....................	253	50

Une des plus importantes exploitations de ce genre produit annuellement 40 000 fromages; les autres en livrent de 12 000 à 35 000.

On prépare, dans la saison favorable, une sorte de Camembert frais qui doit être consommé en trois ou quatre jours. Il se vend surtout à Falaise.

Nous avons analysé le fromage de Camembert que l'on vend à Paris; il a présenté la composition suivante :

Composition du fromage de Camembert vendu à Paris.

Eau......................	51,94	
Matières azotées............	18,90	(azote=3).
— grasses............	21,05	représentant 43,80 p. 100 de fromage à l'état sec.
Sels (par incinération)........	4,71	
Substances non azotées et perte.	4,40	
	100	

La réaction de ce fromage est alcaline; le point de fusion de sa matière grasse est de + 32°.

Fromage de Brie.

Sous ce nom on désigne un fromage salé à pâte molle, parfois coulante, qui se prépare surtout dans l'ancienne province de Brie, département actuel de la Marne et aux environs de Montlhéry (Seine-et-Oise). On consomme une très-grande quantité de fromages de Brie; dans plusieurs villes en France et surtout à Paris ses formes, sa faible consistance, les changements plus ou moins rapides qu'il éprouve, ne permettent pas de l'exporter à l'étranger.

On le prépare soit en employant du lait pur que l'on vient de traire et que l'on met tout chaud en présure, soit avec du lait de la veille écrémé et mélangé avec une traite récente, soit enfin en n'y consacrant que du lait écrémé; le premier est le plus butyreux et le meilleur, le dernier est le moins gras et le moins estimé.

On obtient une qualité supérieure encore lorsque le lait pur employé provient des vaches bonnes laitières, nourries pendant l'été avec l'herbe tendre des prairies et des regains obtenus en saison favorable; cette sorte particulière se désigne dans le pays sous le nom de *fromages de saison.*

La préparation est très-simple : après les opérations ordinaires de mise en présure et d'égouttage du caillé, on le moule dans des cercles minces en bois et on met en presse, puis on lui fait perdre le plus rapidement possible l'excès d'eau, dans un local bien aéré; il est alors salé sur les deux faces en le retournant à plusieurs reprises, mis ensuite dans des tonneaux en interposant de minces claies de paille, et placé dans un endroit frais. Il ne tarde pas à se couvrir de moisissures verdâtres qui concourent avec une légère fermentation à produire les phénomènes principaux indiqués au commencement de ce chapitre et quelques autres sans doute qui mériteraient d'être scientifiquement étudiés. J'ai entendu dire à Vauquelin, l'un des éminents chimistes du premier quart de ce siècle, que le fromage de Brie bien préparé était le meilleur des fromages; c'est en effet un de ceux que l'on consomme en plus grandes quantités et dont on se lasse le moins : sa saveur délicate est prononcée sans être trop forte; sa consistance comme crémeuse, son odeur légère comparée à celle de la plupart des autres fromages à pâte molle, plaisent au plus grand nombre des consommateurs.

Les fromages de Brie, dont la superficie est d'un brun verdâtre, présentent une couche mince ou d'épaisseur variable envahie par les moisissures que l'on enlève pour consommer la masse interne; celle-ci offre une nuance jaune blanchâtre et une consistance plus ou moins molle. C'est alors qu'on se hâte de les expédier; lorsque la pâte s'amollit au point de devenir coulante, on enlève tout ce qui se répand ainsi sur les tablettes, on en emplit de petits pots fermés ensuite avec du papier et vendus sous le nom de fromage de Meaux. La forme des fromages de Brie est celle d'un disque d'une épaisseur qui varie entre 16 et 22 millimètres; leur diamètre est en général de 36 centimètres; quelquefois on en confectionne de plus grands. Les fromages de Brie, et notamment ceux de Coulommiers qui passent pour les meilleurs, pèsent 25 kilos la dizaine; le poids des fromages de Montlhéry est de moitié moindre.

La quantité de ces fromages que l'on vend chaque année dans Paris aux enchères, ou à la criée, représente, à 24 fr. 20 c. les dix, une valeur de 1 400 000 francs. Les plus estimés sont achetés à l'amiable, aussi les paye-t-on 25 à 30 pour 100 plus cher, c'est-à-dire environ 30 fr. 30 c. les dix; les fromages de Montlhéry, qui pèsent moitié moins, se vendent à l'amiable environ 11 fr. 50 c. la dizaine.

L'analyse d'un fromage de Brie de première qualité nous a donné les résultats suivants :

Eau........................	45,25	
Matière azotée..............	18,48	(déduite d'azote 2,934).
— grasse..............	25,73	(représentant 47 de matière grasse
Sels........................	5,61	p. 100 du fromage sec).
Substances non azotées......	4,93	
	100	

La réaction du fromage est alcaline.

Fromage de Chester.

C'est un des fromages le plus habituellement fabriqués et consommés en Angleterre et dont on a importé en France 47 778 kilos seulement, en 1862, pour la consommation intérieure. On en livre au commerce des qualités différentes, dites à pâtes plus ou moins grasses, suivant que l'on a employé pour sa préparation, soit du lait écrémé, soit un mélange de la traite de la veille écrémée avec le lait non écrémé du matin; le premier, qui se conserve mieux, est celui que l'on préfère pour l'exportation.

Voici les résultats de l'analyse que nous avons faite de ce fromage vendu à Paris (*) :

Composition du fromage de Chester.

Eau........................	35,92	
Matières azotées............	25,99	(=azote 4,126).
— grasses............	26,34	(représentant pour le fromage
Sels (par incinération).......	4,16	sec 41,11).
Matières non azotées et perte..	7,59	
	100	

La réaction de ce fromage est acide; le point de fusion de sa matière grasse est de 24°.

Fromage de Parmesan.

C'est, parmi les produits de ce genre, le plus habituel à la fabrication de l'Italie, et celui qui se consomme en plus grande

(*) M. Martin de Lignac fabrique dans la Creuse, à sa terre de Montlevade, d'excellents fromages de Chester. Cette industrie nouvelle lui a valu une médaille d'or, décernée en 1863 par la Société impériale et centrale d'agriculture de France.

quantité dans ce royaume, où il s'ajoute à la préparation du macaroni et de diverses autres préparations alimentaires. Sous ces différentes formes on en consomme également de grandes quantités en Allemagne; la consommation est bien moindre en France, où cependant on en a importé 273889 kilos en 1862.

Ce fromage ne doit pas en général être trop gras, parce que l'on tient à pouvoir le réduire en poudre à la râpe, et que d'ailleurs il se conserve d'autant mieux qu'il est plus *sec;* il se prépare ordinairement avec tout lait écrémé, ce qui s'accorde avec les résultats suivants de l'analyse que nous avons faite sur les produits ordinaires importés en France :

Composition du fromage de Parmesan.

Eau	27,56	
Matières azotées	44,08	(=azote 6,997).
— grasses	15,95	(ou p. 100 sec=22,02).
Sels (par incinération)	5,72	
Matières non azotées et perte.	6,69	
	100	

Le fromage de Parmesan a une réaction acide; sa matière grasse est fusible à 22°.

Fromages d'Auvergne.

On fabrique dans les montagnes de l'Auvergne, ou dans le Cantal, avec le lait des vaches et aussi avec le lait des chèvres, des fromages qui pour la plus grande partie se consomment dans les environs et se vendent peu à Paris. Ces fromages de forme cylindrique pèsent de 35 à 50 kilos. Les meilleurs sont ceux que l'on obtient à partir du moment où les vaches ont quitté leurs étables pour aller paître sur les montagnes. Ils peuvent être livrés à l'arrière-saison; c'est aussi vers cette époque que sont faits à Salers les fromages de choix, moins volumineux, pesant 5 à 6 kilos, dits *Roquefort d'Auvergne*.

Les fromages obtenus au printemps avec le lait des vaches nourries de fourrages secs à l'étable sont moins estimés; on les appelle *fromages de foin*. Dans le Cantal on admet généralement que 10 litres de lait produisent 1 kilo de fromage valant un franc, ce qui fait ressortir à 10 centimes la valeur du litre de lait. Le beurre étant vendu ou employé dans la préparation des aliments, et le petit-lait utilisé pour la nourriture des porcs, ces applications in-

demnisent de tous les frais, en sorte que le prix du fromage constitue le bénéfice net dans le système pastoral de cette contrée.

Fromage double-crème (*de M. Fromage*).

Sous ce nom on vend à un prix élevé, dans Paris, chez plusieurs marchands, un fromage particulier très-estimé, introduit dans le commerce par M. Fromage; l'auteur (dont le nom semble prédestiné) emploie dans cette fabrication spéciale de la crème seule et, à l'aide des procédés usuels ordinairement appliqués au lait, il obtient des fromages très-gras et onctueux, qu'il abandonne à une fermentation assez longue pour communiquer au produit une odeur et une saveur très-fortes, qui ne permettent guère d'en consommer beaucoup à la fois, et qui ont d'ailleurs l'avantage de former une opposition tranchée entre le goût des aliments et des boissons qui précédent et suivent, vers la fin des repas, la consommation du fromage.

Il nous a paru intéressant, au point de vue de la matière grasse résistante à cette énergique fermentation, d'examiner la composition d'un de ces fromages tellement avancé qu'il avait dépassé le terme habituel de la fermentation un peu putride et commençait à se dessécher sensiblement; nous avons obtenu les résultats ci-après :

Composition du fromage dit double crème.

Eau.....................	9,480	
Matière azotée............	18,396	(=azote 2,92).
— grasse............	59,878	(=66,15 p. 100 du fromage sec).
Sels (par incinération)....	6,472	
Subst. non azotées et perte...	5,774	
	100	

On voit qu'en effet ce fromage, fabriqué en employant la crème comme matière première, devait nécessairement contenir à l'état frais le maximum de beurre et qu'après une fermentation poussée à son extrême limite, au delà de laquelle il n'aurait plus été mangeable, renfermait encore comparativement avec tous les autres le maximum de matière grasse.

Si donc les végétations cryptogamiques et les fermentations peuvent produire directement des transformations graisseuses, ce qui n'est pas démontré, ou accroître les proportions apparentes des matières grasses en éliminant sous forme de gaz acide carbonique, d'alcool, de carbonate d'ammoniaque, etc., une partie

des principes sucrés ou des matières caséeuses ou albuminoïdes, en tout cas, ces transformations ne changent pas d'une manière notable les relations entre la matière butyreuse initiale contenue dans la matière première, lait ou crème, et les principes gras que renferment les fromages produits.

Nous ferons, en terminant, deux remarques qui ne sont pas dépourvues d'intérêt sous le rapport scientifique.

En comparant entre eux les différents fromages on arrive à constater des analogies notables entre ceux qui ont été préparés suivant une des deux méthodes distinctes, savoir : 1° la fabrication à froid avec le concours des végétations cryptogamiques ; 2° la préparation à chaud, dont les produits sont parfois désignés sous la dénomination de *fromages cuits*, en tout cas obtenus sans le concours des moisissures dont on cherche au contraire à éviter le développement.

Si l'on range en deux classes ces deux sortes de fromages, les analogies dans chacune d'elles deviennent plus apparentes, comme on peut le voir en jetant un coup d'œil sur le parallèle synoptique ci-dessous établi.

S'il était permis de tirer une conclusion très-générale d'un petit nombre d'expériences, à la vérité concordantes entre elles, on pourrait dire que les fromages *faits*, obtenus à froid sous les influences des fermentations prolongées et des végétations cryptogamiques, ont une réaction alcaline (due à des productions ammoniacales), tandis que les *fromages cuits*, obtenus sans le concours des moisissures, conservent une réaction acide ; qu'enfin les fromages frais, ainsi que beaucoup d'expérimentateurs l'avaient observé, sont doués d'une réaction acide.

Fromages faits à froid.	Réaction.	*Fromages cuits.*	Réaction.
Neufchâtel fait..........	Alcaline.	Chester..................	Acide.
Brie..................	Alcaline.	Gruyère..................	Acide.
Camembert............	Alcaline.	Hollande.................	Acide.
Roquefort.............	Alcaline.	Parmesan................	Acide.
Double-crème de Mr Fromage................	Alcaline.	*Fromage frais, blanc dit à la pie*....................	Acide.

On voit de plus par ces derniers résultats que les fromages frais, ou qui n'ont pas subi de fermentation prolongée, ont une réaction acide.

Nous avions admis que, dans les fromages soumis aux influences atmosphériques plus ou moins prolongées et aux végétations



cryptogamiques, les matières grasses du beurre, ainsi qu'on l'avait précédemment annoncé, étaient *acidifiées*, en partie du moins, c'est-à-dire dédoublées en acides gras et glycérine hydratés. Nous avons voulu savoir si ce dédoublement commençait avant les longues fermentations que doivent subir les fromages faits.

L'expérience eut lieu sur un fromage blanc (*à la pie*), dont nous avons donné plus haut la composition : sa matière butyreuse extraite par l'éther hydrique avait un point de fusion de 34° ; en la dissolvant de nouveau dans l'éther et ajoutant à la solution de l'hydrate de chaux pulvérulent, on devait combiner les acides gras libres et les rendre dès lors insolubles dans l'éther : il devenait donc facile de les séparer. D'un autre côté on pouvait extraire du composé insoluble les acides gras en les déplaçant par un acide plus énergique (l'acide chlorhydrique) ; par ce procédé on obtint, en effet, la matière grasse neutre, dont le point de fusion fut trouvé égal à 24°. Quant aux acides gras dégagés de la chaux, leur point de fusion était de 35° ; ainsi donc pendant la formation du fromage blanc une portion des matières grasses s'était acidifiée. C'est donc un des phénomènes qui en effet se produisent durant les premiers actes de la formation des fromages (*).

Rôle variable des fromages dans l'alimentation.

Quant au rôle des différents fromages dans l'alimentation des hommes, il diffère suivant les circonstances locales. Dans les campagnes, tous les fromages contribuent à rendre plus nutritives les rations alimentaires généralement trop pauvres en matières azotées et grasses assimilables. Dans les villes, où règne une abondance assez générale sous ce rapport, ils servent sans doute à varier utilement le régime ; mais en outre les fromages *faits* rendus très-sapides par des fermentations actives, généralement consommés en faibles doses vers la fin des repas, ont surtout pour effet avantageux d'amener par leur saveur piquante et leur odeur forte un contraste qui fait paraître plus agréables le goût des autres aliments solides et le bouquet des vins.

(*) Nous avons d'ailleurs cru devoir constater que le beurre frais, soumis à la même épreuve, ne manifeste pas la présence des acides gras libres : en effet un échantillon de beurre frais de très-bonne qualité, traité par l'hydrate de chaux, a conservé le même point de fusion ; avant et après il était fusible à 24°. Ce qui montre qu'à l'état normal le beurre ne contient pas sensiblement d'acide gras libre.

XII

PROPRIÉTÉS ET COMPOSITION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES TIRÉES DE DIVERS ANIMAUX.

CHAIR ET AUTRES PRODUITS COMESTIBLES. — DES POISSONS, DES MOLLUSQUES, DES CRUSTACÉS ET DES REPTILES. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES QUALITÉS NUTRITIVES DES POISSONS. — NOUVEAUX VIVIERS. — COMPOSITION DES MOLLUSQUES AQUATIQUES. — NOUVELLE ESPÈCE INTRODUITE DANS L'USAGE ALIMENTAIRE. — COMPOSITION DES MOLLUSQUES DE MER. — COMPOSITION IMMÉDIATE DES MOLLUSQUES DE TERRE. — COMPOSITION DES TORTUES. — CARAPACE, PLASTRON.

Considérations générales sur les qualités nutritives des poissons.

Parmi les animaux dont nous avons présenté l'énumération dans le chapitre IV, ceux qui font partie des quatre classes ci-dessus indiquées, de la première surtout, fournissent des quantités plus ou moins considérables de substances azotées propres à la nourriture de l'homme.

Cependant à plusieurs époques et jusque dans ces derniers temps, des doutes avaient été émis sur les qualités alimentaires des poissons. Déjà nous avions fait remarquer dans les éditions précédentes une analyse immédiate due à Schutz qui, excluant de la chair de la Carpe la présence de la matière grasse, aurait pu faire attribuer à ce poisson des qualités nutritives moins complètes qu'elles ne le sont en réalité; plus récemment, une autre analyse publiée par M. Limpricht relative à un poisson d'une espèce voisine aurait fait supposer un pouvoir nutritif plus faible encore au double point de vue des matières azotées, qui auraient formé moins de dix centièmes du poids total et des substances grasses, qui ne se seraient pas trouvées au nombre des principes immédiats formant la chair du Gardon.

Il nous a donc semblé utile de contrôler les données scientifiques sur ce point et de présenter d'abord quelques considérations générales, ainsi que des faits pratiques à l'appui des conclusions déduites de nos propres expériences.

A cette première question, le poisson est-il un aliment hygié-

nique et réparateur? diverses réponses ont été faites suivant les époques, les hommes de science, les superstitions ou la raison des peuples.

Les médecins des anciens temps pensaient comme Galien que la chair du poisson convient aux personnes sédentaires, faibles ou convalescentes et aux vieillards (*de salubri piscium alimento*).

Les Israélites et les Syriens en consommaient fort peu; quant aux Égyptiens, ils s'en abstenaient complétement, parce qu'ils croyaient que Vénus, objet de leur culte de prédilection, s'était métamorphosée en poisson.

Et cependant de temps immémorial le poisson a formé la base de la nourriture des populations en certaines contrées. M. Coste en cite un remarquable exemple dans son voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie.

En se rendant de Ferrare vers l'Adriatique, après quelques heures de marche au milieu d'une sablonneuse campagne où règnent le silence et la misère, on arrive, par l'unique chemin qui traverse cette campagne aride, à une colonisation industrielle des plus curieuses : exclusivement adonnée à la pêche et au grand commerce qui en résulte, ajoutant le poisson abondant de la lagune à sa nourriture peu réparatrice composée de vin, de polenta et de quelques fruits, la santé générale s'est toujours maintenue dans un état florissant.

Sous l'influence de ce régime alimentaire dont les substances azotées et grasses étaient fournies principalement par trois espèces de poissons, l'anguille, le muge et l'aquadelle, cette petite colonie laborieuse est parvenue à se maintenir et à se renouveler durant une longue série de siècles en conservant le type de sa race aussi fort que chez les populations des plus riches territoires.

Chacun sait que dans le nord de l'Europe le poisson figure abondamment sur toutes les tables, qu'en Hollande comme en Angleterre une grande partie du peuple consomme autant et souvent plus de poisson que de viande de boucherie (*).

Malgré l'importance incontestable de ces faits traditionnels, s'accordant entre eux et qui mettent en lumière les propriétés

(*) Toutefois, en démontrant que les propriétés plastiques de la chair des poissons ne sauraient être mises en doute, on doit reconnaître qu'il y a tout avantage à y joindre, autant que possible, les viandes plus fermes et plus succulentes des animaux de boucherie et d'autres animaux terrestres, afin de rendre l'alimentation plus réparatrice encore.

nutritives des poissons de mer et d'eau douce, il m'a paru utile d'essayer une démonstration expérimentale directe, en la dégageant autant que possible du concours trop considérable d'autres substances alimentaires.

J'ai voulu essayer de constater en même temps la part que pourrait prendre dans les phénomènes de la nutrition la matière huileuse des poissons, qui, dit-on, par son abondance peut rendre indigeste, pour certaines personnes, la chair de quelques-uns de ces poissons.

Ces expériences, dont le cadre de notre ouvrage ne permettrait pas d'exposer tous les détails, ont été communiquées en 1854 et 1855 à l'Académie des Sciences et à la Société centrale d'Agriculture. Voici les principaux faits constatés dans cette occurrence.

Une Cane, depuis quelque temps nourrie de pain, repoussa instinctivement la ration alimentaire exclusivement formée de chair du congre (anguille de mer). Après plusieurs tentatives, on parvint à lui faire accepter une ration composée de 80 parties de cette chair mélangées avec 50 de pain blanc. Sous l'influence de cette alimentation (outre de l'eau à discrétion), l'oiseau augmenta de poids, signe d'une nutrition complète et réparatrice.

A deux reprises, les analyses comparées des rations alimentaires et des déjections mirent en évidence l'assimilation et la combustion pendant l'acte respiratoire de la plus grande partie des principes immédiats des deux origines (contenues soit dans le pain, soit dans la chair du congre) : plus des 0,9 de la substance azotée et des 0,85 de la matière grasse avaient été consommés; d'ailleurs les minimes proportions de matière grasse passées dans les produits excrémentitiels (reprises par l'éther) avaient subi de telles modifications dans leur composition et leurs propriétés (point de fusion plus élevé, solubilité dans l'alcool à 0,45) qu'il était évident qu'aucune partie n'était demeurée inerte dans les actes de la digestion.

Des expériences analogues faites sur le même oiseau en substituant dans sa ration à la chair du congre celle de l'anguille ordinaire bien plus abondante en matière huileuse, puis celle du maquereau, donnèrent des résultats qui conduisirent à des conclusions dans le même sens et qui s'accordent avec tous les faits connus pour démontrer les qualités nutritives de la chair des poissons ainsi que des matières grasses que renferment leurs tissus adipeux.

Dans le cours de ce travail j'avais déterminé la composition

immédiate de divers poissons au point de vue des proportions d'eau, des substances azotées, grasses et salines, et des propriétés physiques des matières huileuses qui (*) établissaient entre elles plusieurs caractères distinctifs. On trouvera un extrait des principaux résultats ainsi obtenus dans le chapitre XXIII.

La consommation en France des poissons et des différents produits de la pêche fluviale et maritime s'accroît à mesure que les voies ferrées rendent les transports plus rapides.

L'accroissement considérable de la consommation des substances alimentaires riches en principes immédiats azotés est favorisé aujourd'hui non-seulement par le développement graduel de nos pêcheries maritimes, mais encore par les grandes applications modernes des procédés de multiplication des poissons, des crustacés et des mollusques comestibles, procédés dus aux études et aux enseignements de nos savants zoologistes.

A cet égard, on peut citer plusieurs exemples heureux de la transformation des anciens marais salants de l'Ouest en réservoirs à poissons, viviers et bassins pour les homards et les langoustes.

C'est ainsi que le marais de Kemmoor, près de Quimper, vient d'être converti par M. Cresoles en un lac de 70 hectares, où la mer, dans ses flux et reflux journaliers, renouvelle l'eau par des courants bien ménagés; là on multiplie et on nourrit abondamment d'innombrables turbots, barbues, soles, langoustes et homards.

M. Boissière, ingénieur, est même parvenu sur les bords de la baie d'Arcachon à établir, quoique dans des conditions moins favorables, sur nos anciens marais salants, des viviers, un entre autres de 112 hectares, qui, pour une dépense annuelle de 2000 francs, produit tous les ans en moyenne une récolte de 33000 kilog. de poissons. La pêche de ces vastes réservoirs est surtout avantageuse dans toutes les circonstances où l'état trop agité de la mer entrave ou suspend le travail des pêcheurs sur nos côtes.

(*) J'ai particulièrement constaté des différences notables entre l'huile extraite du saumon, qui a des propriétés sensiblement *siccatives*, et l'huile de l'anguille, beaucoup plus résistante sous ce rapport à l'action de l'air. J'ai reconnu que l'on peut extraire des huiles de poissons, comme de celle de la baleine, plus ou moins brunes, la plus grande partie de la matière colorée en agitant 100 de ces huiles avec 2 à 2 1/2 de solution saturée de potasse et chauffant à 90° au bain-marie; l'huile surnageante, facile à décanter, est d'une teinte légèrement jaunâtre; le dépôt brun contient en combinaison des acides gras entraînant la matière brune, que l'on peut isoler en saturant la base par un acide.

Près de Concarneau, petite ville de la vieille Bretagne, située au fond d'une anse tranquille et poissonneuse, entourée de collines boisées jusqu'au rivage, des *viviers-laboratoires* ont été établis sur l'emplacement de roches granitiques que l'on a successivement enlevées au moyen de la mine pour en former de puissants murs d'enceinte; deux de ces murs réunis à angle aigu opposent aux flots une invincible résistance. Une surface dépassant mille mètres carrés, ainsi entourée, a été divisée en six bassins que la mer visite à marée haute, deux fois en vingt-quatre heures, laissant l'eau à un niveau constant, lors du reflux de la mer qui se retire par des orifices grillagés.

Toutes les espèces de poissons que l'on pêche sur les côtes de la Bretagne ont été reçues successivement dans ces viviers, tous y ont vécu comme s'ils étaient libres dans la mer.

Quelques jours suffisent pour rendre la plupart d'entre eux familiers au point qu'ils viennent manger dans la main. « Le pilote Guillou, dit M. Gillet de Grandmont, avait habitué deux congres à passer entre ses mains lorsqu'il les appelait. » Les turbots surtout croissent rapidement dans ce vivier.

Les bassins des crustacés sont divisés en trois compartiments dont deux renferment 1000 à 1500 langoustes ou homards de divers âges, vivant aussi en captivité sans mortalité onéreuse et nourris de poissons sans valeur ou même avec les débris rejetés dans la préparation des sardines. Les langoustes sont très-friandes des étoiles de mer; on les voit plusieurs réunies s'en emparer, les déchirer rapidement, emportant chacune leur morceau pour le manger à loisir.

Les langoustes vendables sont tirées tous les ans des viviers de Concarneau pour être expédiées sur nos différents marchés, où elles arrivent vivantes (*).

Nous avons signalé dans le chapitre IV quelques particularités relatives aux altérations qu'éprouve rapidement la chair du plus grand nombre des poissons, des notions sur les qualités spéciales admises par nos savants praticiens, des renseignements sur les habitudes de plusieurs espèces marines ou fluviatiles, enfin des faits relatifs aux propriétés délétères de quelques poissons, observées dans certains parages ou en des saisons déterminées.

(*) L'établissement de ce *vivier-laboratoire*, transformé par le pilote Guillou en une sorte de *basse-cour aquatique*, a donné le signal d'une série de créations industrielles qui sont à la fois des *fabriques* de substances alimentaires et des instruments de repeuplement de la mer.

Nous nous proposons d'insister ici sur la composition immédiate comparée de plusieurs poissons comestibles.

M. Limpricht a publié en Allemagne, dans les *Annalen der chemie und pharmacie* (août 1863), une analyse immédiate de la chair du gardon, poisson voisin de la carpe.

Voici les résultats de cette analyse :

Eau	77,89	Principes solubles dans l'eau	6,91
Substance sèche	22,11	Albumine	2,85
	100	Acide protéique	0,70
		Créatine	0,11
		Taurine (*)	0,106
		Acide lactique	0,064
		Cendres	1,35

Ici encore, de même que Schutz dans l'analyse de la carpe, l'auteur n'indique pas la présence des matières grasses qui devaient cependant se trouver au nombre des principes immédiats de la substance organique comestible. Afin de nous en assurer, nous avons soumis à une nouvelle analyse la chair d'un gardon acheté à la halle de Paris et nous avons constaté la composition suivante :

Composition de la chair du gardon.

Eau	67,030
Matières azotées (déduites de l'azote = 2,329)	15,145
— grasses (représentant 45,3 p. 100 de chair séchée)	13,250
Substances minérales (déterminées par incinération)	2,720
Matières non azotées et perte	1,855
	100

La matière grasse offrait les caractères généraux des huiles de poisson, de couleur orangée légèrement brune ; fluide à la température de 20 à 25°, elle laissait déposer une portion moins fluide, grenue et blanchâtre.

On voit que la proportion de matière grasse dans la chair du gardon, loin d'être nulle ou même seulement négligeable, se trouve plus abondante que dans plusieurs autres poissons. Ce n'est pas cependant, tant s'en faut, le maximum que l'on ait rencontré : il nous suffira de citer ici, comme terme de comparai-

(*) Découverte dans la bile par Gmelin, cette susbtance cristallisable a été retrouvée par M. Cloetta dans le poumon, et par MM. Valenciennes et Frémy dans la chair musculaire des mollusques.

son, la chair ou l'ensemble des tissus comestibles de l'anguille ordinaire qui en contient environ moitié plus.

Composition de l'anguille dépouillée et débarrassée de toutes les portions non comestibles.

Eau	62,07
Matières azotées (déduites de l'azote = 2 p. 100)	13,00
— grasses (représentant 63 p. 100 de matière sèche)	23,86
Substances minérales (déterminées par incinération)	0,77
Matières non azotées et perte	0,30
	100

On trouvera dans le chapitre XXIII la composition comparée de dix-huit espèces distinctes de poissons de mer et d'eau douce; aucune d'elles n'est exempte de matières grasses.

Il doit donc paraître évident que toutes les analyses qui ne présentaient pas ces matières au nombre des principes immédiats de la chair du poisson étaient fautives, tout aussi bien que celles que nous avons signalées plus haut comme incomplètes en ce qu'elles n'admettaient pas les substances grasses au nombre des principes immédiats, soit de la chair comestible du bœuf, soit du tissu musculaire du cœur du même animal.

Composition des mollusques aquatiques.

Nous avons indiqué plus haut, dans les chapitres IV et V, l'importance et les progrès de la consommation, dans Paris, de plusieurs mollusques aquatiques et terrestres; nous avons indiqué les principales espèces comestibles et décrit les moyens ingénieux à l'aide desquels on développe la production, insuffisante aujourd'hui, des huîtres ainsi que de tous les animaux à chair comestible qui vivent dans la mer ou dans les eaux douces. Nous avons signalé la nécessité des transports rapides pour éviter les faciles altérations de ceux de ces animaux qui doivent arriver vivants aux consommateurs.

Maintenant nous nous proposons d'exposer ici la composition de différents mollusques comestibles et d'abord de l'espèce qui subvient à la plus large consommation.

Huîtres. — Plusieurs questions scientifiques intéressantes se présentaient à résoudre relativement à ces mollusques aquatiques.

Quelles quantités de substances azotées, grasses et salines, con-

tenait l'ensemble de leur organisme, représentant les bases de leurs propriétés nutritives?

L'eau qu'elles renferment et qui paraît se renouveler en grande partie chaque fois que leurs valves s'entr'ouvrent, dans leur position normale, était-elle réellement identique avec l'eau de la mer, comme le supposaient plusieurs savants naturalistes?

Sur ces deux points, les solutions données par nos analyses semblent complètes. Nous avons voulu y joindre des données sur les proportions moyennes de substance utile représentée par le poids total de ces mollusques avec leurs coquilles, tels qu'ils parviennent aux consommateurs.

Voici les résultats des deux séries de ces analyses et les conclusions que l'on peut en déduire:

Composition de la chair (ensemble des organes comestibles) des huîtres.

	1re série.	2e série.	Moyenne.
Eau.................	80,16	80,61	80,385
Matières azotées......	13,52 = Az 2,08	14,49 = Az 2,23	14,010
— grasses......	1,48	1,55	1,515
Sels (par incinération).	3,07	2,32	2,695
Substances non azotées et perte........................			1,395
			100

On voit que les huîtres, en admettant que leur substance organique soit convenablement digérée, ce qui, relativement au très-grand nombre des consommateurs, ne peut faire l'objet d'un doute (*), représentent dans leur composition les principaux éléments d'une bonne alimentation. C'est surtout en raison de la quantité d'eau contenue dans leur organisme, que leur pouvoir alimentaire est théoriquement et pratiquement moindre à poids égal que celui d'un grand nombre d'aliments tirés des animaux.

Cependant, pour se rendre compte des quantités apparentes, ou plutôt du nombre quelquefois considérable d'huîtres consommées par quelques personnes au commencement des repas et

(*) Ici toutefois il faut encore reconnaître l'influence considérable des dispositions particulières chez certaines personnes, en un mot des idiosyncrasies beaucoup plus prononcées dans la race humaine que parmi les autres animaux. Chacun sait, en effet, que quelques consommateurs, bien qu'éprouvant une appétence évidente pour les huîtres, en peuvent difficilement manger une douzaine sans amoindrir au delà de ce qu'on devrait supposer les doses de leurs autres aliments, tandis que le plus grand nombre consomment plusieurs douzaines d'huîtres sans diminuer très-notablement le surplus de leur ration.

indépendamment des autres substances alimentaires, on doit ajouter deux considérations importantes : 1° la faible quantité pondérale que représente en substance totale, et surtout en substance organique solide, une douzaine d'huîtres, ainsi que nous allons l'établir, et 2° l'état de souplesse et d'hydratation de cette substance, qui dans sa composition normale paraît offrir peu de résistance aux actes de la digestion, qu'elle favorise souvent, au contraire, en stimulant l'appétit.

Sur ce dernier point, un assez grand nombre de personnes se sont accordées dans des observations comparatives générales pour reconnaître qu'après certaines préparations alimentaires où les huîtres acquièrent par la coction une consistance bien plus grande, il est impossible d'en consommer un nombre aussi considérable sans éprouver un sentiment de satiété qui empêcherait d'atteindre la consommation ordinaire des huîtres crues (*).

Eau des huîtres. — Un des signes de la fraîcheur des huître coïncidant en général avec leur état de vitalité (**), c'est l'abondance et l'agréable saveur du liquide qui baigne presque entièrement l'animal au moment où l'on enlève une des valves formant le dessus plane de sa coquille.

Ce liquide à l'état normal offre, comparativement avec l'eau de la mer, de notables différences au moment où les huîtres les plus fraîches nous arrivent : il contient alors plus de substances en dissolution, celles-ci renferment une moindre quantité de sel e une plus forte proportion de matière azotée, ainsi qu'on le verr par les résultats ci-contre de chacune des deux analyses.

(*) Je tiens d'un grand entrepreneur de très-nombreux dîners, parfaitement en mesure de faire à cet égard des observations concluantes, que la consommation augmentait lorsque le repas commençait par des huîtres crues, et qu'elle diminuait, au contraire, lorsque les huîtres cuites entraient pour une quantité notable dans la part de chacun des convives; il ne serait pas sans intérêt d'essayer d'élucider cette question économique par les procédés de la physiologie expérimentale : peut-être arriverait-on à constater que parfois une partie des huîtres crues est perdue pour la nutrition.

(**) État qui est toutefois bien plus nettement caractérisé, lorsqu'en faisant tomber une ou deux gouttes d'acide (jus de citron ou vinaigre) sur les bords de la masse organisée, on voit les replis du manteau se froncer par un mouvement de retrait, traduisant une sensation du mollusque, qui dans ce cas en effet doit être vivant.

Composition de l'eau d'huîtres.

	1re analyse.		2e analyse.
Eau..	95,888		95,751
Sels (par incinération)	3,022		4,249
Substances organiques azotées	0,5609	(azote 0,863).	
Matières organiques non azotées	0,5291		
	100		100

Le poids de la matière organique azotée a été déduit du poids de l'azote obtenu, en multipliant celui-ci par 6,5. On ne pouvait connaître d'ailleurs la nature de cette substance sans la séparer des sels et des matières organiques qui l'accompagnent. J'ai fait diverses tentatives en vue de ce résultat, et je suis parvenu à isoler, pour la plus grande partie du moins, cette substance organique azotée : le moyen le plus simple consiste à verser dans un tube ou un flacon à bouchon de verre rodé à l'émeri un volume d'eau de mer et un volume égal ou 1 vol. 1/2 d'éther ; on ferme le vase, puis on agite très-fortement pendant environ une minute ; il s'est alors produit un coagulum volumineux qui, séparé et soumis à l'analyse après dessiccation complète, donne pour 100 parties 8,75 d'azote représentant 56 d'une matière organique azotée analogue à l'albumine sèche. On entrevoit par ce remarquable phénomène la possibilité d'extraire de l'eau d'huîtres un principe immédiat azoté spécial ; en tous cas, dès aujourd'hui il demeure constant que ce liquide est différent de l'eau de mer, car celle-ci agitée avec l'éther ne donne pas la moindre trace de coagulum. On peut ainsi comprendre que l'eau des huîtres, caractérisée par sa saveur propre et sa composition immédiate, puisse jouer un rôle utile dans l'alimentation.

Deux séries d'essais ont eu pour but de comparer le poids total des huîtres, leurs coquilles comprises, avec la quantité de substance comestible que l'on en obtient ; ils ont donné les résultats suivants en opérant sur des huîtres de moyenne grosseur :

Quantités de substances comestibles dans les huîtres.

	1er essai.	2e essai.
Poids de la douzaine	1k,482	1k,323
— des coquilles	1 ,209	1 ,063
— de la chair	0 ,112,30	0 ,110,9
— du liquide	0 ,102,85	0 ,101,2
Perte	58,12	47,9

En prenant la moyenne de ces deux séries d'essais, on voit

qu'une douzaine d'huîtres pesant 1 kilog. 402 grammes donnerait en substance charnue 111gr,6, représentant environ 2gr3 d'azote, ou, à digestibilité et qualités nutritives supposées égales, un peu plus d'un dixième de la ration journalière moyenne d'un homme (voir le chap. XXIII). En s'appuyant sur ces bases, qui toutefois ne peuvent avoir un caractère de certitude, il faudrait dix douzaines d'huîtres pour former la ration journalière en substances azotées; on comprendra facilement ainsi qu'une personne puisse consommer une, deux, trois douzaines d'huîtres et même au delà au commencement d'un repas, mais tout porte à croire que si cette substance alimentaire était contractée et rendue plus résistante par une coction préalable, la dose alors serait trop forte; c'est une expérience qu'au surplus chacun pourrait faire et dont les résultats varieraient encore sans doute suivant les idiosyncrasies (*).

Nouvelle espèce de mollusque introduite dans l'usage alimentaire.

Depuis quelques années on consomme en assez grande quantité à Paris, dans le mois d'avril notamment, la chair d'un petit *coquillage* grisâtre, récolté sur les côtes de la Bretagne, d'où il est expédié par Nantes, après avoir subi une coction dans l'eau de mer.

Ce mollusque est désigné, au Muséum d'histoire naturelle, sous le nom de Vignot (*Turbo littoralis*) : 100 vignots, pesant en

---

(*) Les coquilles d'huîtres sont employées avec succès dans l'agriculture comme un engrais, surtout en raison de la forte proportion de carbonate calcaire et des faibles doses de phosphate et matières azotées qu'elles contiennent. A l'état récent, nous avons pu en extraire par l'acide chlorhydrique faible 1,908 p. 100 d'une matière organique azotée résistante, appelée conchyoline par MM. Valenciennes et Frémy. Voici leur composition immédiate suivant MM. Marcel de Serres et Figuier :

Matières azotées	3,9	100
Carbonate de chaux	93,9	
— de magnésie	0,3	
Oxyde de fer	trace.	
Sulfate de chaux	1,4	
Phosphate de chaux	0,5	

Dans les *coquilles passées à l'état fossile* les mêmes auteurs ont trouvé seulement 1 centième de matière animale; le carbonate de chaux s'élevait à 96,5 ou 96,8 p. 100.

moyenne 168gr,3, contiennent 42 gr. de chair comestible dont voici la composition :

Eau	70,760	
Substances azotées	16,185	(représentées par
Matières grasses	1,900	2,49 d'azote).
Phosphates et chlorures alcalins et terreux, etc.	7,748	
Corps non dosés et perte	3,407	
	100	

Cette substance est douée d'une saveur agréable ; elle offre, comme on le voit, les principes immédiats que l'on rencontre dans les mollusques aquatiques comestibles et représente, à poids égal, une quantité bien plus grande de diverses substances alimentaires (1/4 au lieu de 8 à 9 pour 100) que la chair des huîtres telle que celle-ci nous arrive.

Composition des Moules de mer.

Aux notions sur l'histoire naturelle, les propriétés et la statistique de ces mollusques, que nous avons présentées dans les chapitres IV et V, nous joindrons ici des données nouvelles relatives à la composition des moules de mer dont on consomme d'assez grandes quantités sur le littoral et dans beaucoup de villes de la France.

Voici d'abord quelles sont les parties constituantes des substances comestibles et coquilles, formant les moules qui nous arrivent à Paris :

0k,500gr représentent :	coquilles	235	ou	47	p. 100
	chair	208,20	—	41,64	—
	eau	48,64	—	9,72	—
	perte			1,64	—
				100	

On voit que la proportion de la matière comestible, relativement au poids total, est bien plus grande que dans les huîtres : elle représente près de 42 pour 100, au lieu de 8 à 9.

La masse charnue comestible contient les différentes substances ci-dessous indiquées :

Composition immédiate de la chair des moules de mer.

Eau	75,74	= 100
Substances organiques azotées (=1,804) d'azote	11,72	
Matières grasses	2,42	
Sels (déterminés par incinération)	2,73	
Substances organiques non azotées et perte	7,39	

Il se trouve en outre dans cette substance alimentaire et plus particulièrement encore dans ses coquilles ou valves, des principes aromatiques à odeur agréable qui se développent pendant la cuisson. Aussi soumet-on tout entières à la coction les moules, qui s'ouvrent alors spontanément ou plutôt sous l'influence de la température de 100°. L'eau des moules se trouve donc comprise dans cette préparation alimentaire que l'on pourrait comparer aux huîtres ; car la chair des moules offre à peu de chose près la même composition formée de semblables principes immédiats (très-peu moins de matières azotées et salines, et un peu plus de matières grasses). Cependant on serait tenté de leur attribuer une puissance nutritive beaucoup plus grande, car on en consomme à peine moitié autant, si l'on ne se rappelait que la consistance, plus forte après la cuisson, paraît exercer une influence notable sur les résultats observés dans l'alimentation (*).

Les moules de mer extraites de leurs coquilles, sans doute à l'aide de la coction, sont desséchées en Chine et en Cochinchine; elles forment, en cet état, une substance alimentaire d'approvisionnement facile à transporter et à conserver. On les conserve, il est vrai, dans ce cas, avec d'assez mauvaises qualités qui résultent du mode de préparation : leur nuance est brune, leur odeur rance et un peu putride; on les emploie cependant, mélangées avec le riz et d'autres aliments pauvres en substances azotées, dans la nourriture des populations misérables de la Chine et des Indes orientales. L'analyse que nous avons faite d'un spécimen de ce produit commercial, envoyé par le Ministre de la marine au Conservatoire impérial des arts et métiers, a donné les résultats suivants :

Composition des moules sèches dites de Siam.

Matières azotées................	71,05	= Az 10,93
— grasses................	7,50	
Sels..........................	9	
Matières non azotées...........	12,45	
	100	

(*) Les coquilles des moules traitées par l'acide chlorhydrique étendu d'eau laissent, après la dissolution des composés calcaires et magnésiens, un résidu insoluble formé de matière organique azotée; ce tissu représente 2,5 p. 100 du poids total. Il contient lui-même pour 100 parties 14,87 d'azote : c'est donc une matière organique azotée riche en azote, se rapprochant à cet égard de l'albumine, bien qu'elle en diffère beaucoup pour les propriétés. Ce peut être un principe immédiat spécial, mais qui, de même que la *conchyoline* des écailles d'huîtres, n'est pas suffisamment déterminé. Les coquilles de moules analogues pour leur

Chez nous, un pareil produit pourrait tout au plus entrer dans les rations des porcs, et, plus probablement encore, dans la confection des engrais.

Composition des mollusques terrestres.

Nous avons indiqué dans les chapitres IV et V les récents progrès de l'application du limaçon, dit *escargot*, à la nourriture des hommes, usage qui s'est propagé des anciennes provinces de la Franche-Comté, de la Lorraine et de la Bourgogne dans Paris et dans un grand nombre de villes. Nous avons déterminé le rendement de ces mollusques après la coction qui permet de les extraire facilement de leurs coquilles, puis la composition de la matière organique ou charnue. Voici les résultats de ces déterminations :

70 escargots à l'état normal ont pesé		1k,472
Après la cuisson dans l'eau à 100°, leur poids était		1 ,109
La perte par cette opération préliminaire		0k,303
Sur 100 grammes de ces escargots on a obtenu..	chair....	65gr,36
	coquilles..	32 ,96
Perte		1 ,68
		100

On voit que ces mollusques, après la coction, fournissent près des 2/3 de leur poids ou 65,36 pour 100 de substance comestible. C'est beaucoup plus que l'on n'en peut obtenir des moules, et à plus forte raison des huîtres. La coquille formant un excellent, mais peu abondant engrais calcaire et azoté, facile à pulvériser et à répandre, on pourrait aussi le réduire en poudre afin de l'ajouter aux aliments des poules, qui utiliseraient les composés calcaires dans la formation de la coquille de leurs œufs.

Composition de la substance organique comestible des escargots.

Eau	76,17	100
Matières azotées	16,25	
— grasses	0,953	
Sels (déterminés par incinération)	2,025	
Substance organique non azotée et perte	4,602	

La portion comestible des escargots est donc sensiblement

composition à celles des huîtres sont bien plus minces et plus faciles à réduire en poudre et formeraient un engrais plus actif : elles contiennent pour 100 parties 94,6 de composés calcaires et 5,4 de matières azotées représentées par 0,875 d'azote.

plus riche que celle des huîtres en matière azotée, et un peu moins en matière grasse (celle-ci est très-largement compensée par l'addition du beurre dans la préparation); mais ce qui décide la préférence, c'est surtout le goût plus fort et la consistance plus ferme qui plaisent à un certain nombre de consommateurs; c'est sans doute aussi le prix moins élevé à poids égal de matière mangeable.

Crustacés.

Nous avons vu dans les chapitres IV et V les progrès accomplis ou en voie de réalisation pour développer la production des divers crustacés qui vivent dans les eaux de la mer.

Il était utile de connaître le rendement et la composition des portions charnues d'une des espèces les plus usitées. Voici les résultats de ces déterminations :

Rendement du homard.

Un homard vivant pesait à cet état normal	1k,480
Au bout d'une heure de coction dans l'eau à 100°	1 ,175
Perte	0k,305

On a obtenu enveloppe dure	365,0	438,5 non mangeables.
Cartilages, ligaments, etc	72,5	
Chair comestible	461,0	593,8
Substance molle interne comestible	108,5	
OEufs Id	24,3	

Le rendement total en substance comestible étant après la cuisson de 593,8 pour 1480 à l'état normal ou vivant, il s'élève pour 100 à 40,1. La substance comestible, formée de trois parties distinctes, a donné relativement à chacune d'elles la composition suivante :

Composition de la substance comestible du homard.

	Chair.	Partie molle interne.	OEufs.
Eau	76,618	84,313	62,983
Matières azotées	19,170 (*)	12,140 (**)	21,892 (***)
— grasses	1,170	1,444	8,234
Sels minéraux (par incinération)	1,823	1,749	1,998
Matières non azotées et perte	1,219	0,354	4,893
	100	100	100

(*) Déduites de l'azote = 2,9257.
(**) De l'azote = 1,8618.
(***) De l'azote = 3,368.

On peut conclure de ces résultats analytiques que la chair et toutes les portions comestibles dans leur ensemble ont un pouvoir nutritif supérieur à celui qu'offrent les mollusques aquatiques ci-dessus examinés. L'ensemble des substances alimentaires du homard offrant d'ailleurs une consistance, une saveur et une odeur des plus agréables, on comprend sans peine la faveur générale qui s'attache à ce produit savoureux de nos pêches maritimes et à ses congénères énumérés dans les chapitres IV et V, par de semblables motifs déjà signalés. L'écrevisse, douée d'un arome plus fin encore, est recherchée non-seulement pour la substance alimentaire que l'on en obtient directement, mais encore pour l'arome délicat que contient à l'état latent toute son enveloppe crustacée et qui, se développant par la chaleur durant la coction, se transmet aux aliments que l'on prépare avec son contact.

Reptiles.

Parmi les Chéloniens, de la classe des Reptiles, nous avons vu que la tortue marine franche, dite tortue verte, fournit une substance alimentaire fort recherchée pour la confection des potages de luxe qui sont considérés comme fort substantiels et donnent lieu à la préparation de conserves suivant le procédé d'Appert.

Ces conserves sont, en général, préparées en Angleterre, où les tortues vertes arrivent sur les marchés en assez grande abondance, et font l'objet d'un commerce international qui prendrait sans doute une extension bien plus grande, si le prix n'en était trop élevé (*). Il est rare que les tortues franches paraissent sur nos marchés; à défaut de pouvoir nous procurer cette substance alimentaire dans son état normal, nous avons déterminé les rendements et la composition de la substance comestible de la petite tortue de terre à carapace bombée que l'on vend à Paris (*Testudo Iberica* Pallas ou *Mauritanica* Dum[l]. et Bibr[n]., très-commune en Algérie, voisine de l'espèce du midi de l'Europe : *Testudo græca*), et nous avons obtenu les résultats suivants :

Rendement en substance comestible de la petite tortue.

Poids	d'une tortue vivante........................	350gr,0
—	de l'enveloppe dure (carapace et plastron)......	166 ,0

(*) Les boîtes en fer-blanc, remplies de cette préparation, contiennent un volume qui représente les potages à consommer entre 4 à 6 personnes; elles se vendent 12 à 20 fr. chez les marchands de comestibles de Paris.

Poids des pattes, de la tête, etc., non comestibles...	22gr,8
— du sang..................................	4 ,5
— de la chair nette............................	156 ,2

Le poids de la chair étant de 156gr,2 sur 350, poids total de la tortue, le rendement en substance comestible est de 44,6 pour 100.

On sait que la partie interne de la carapace est formée d'une matière osseuse épaisse sur laquelle sont exactement moulées, par leurs reliefs et leurs cavités, toutes les écailles enveloppantes, translucides, jaunâtres, à larges taches brunes, formées d'une substance cornée dite *écaille;* nous avons pu séparer facilement ces deux parties distinctes, mais très-fortement adhérentes entre elles, à l'état normal, en plongeant l'enveloppe entière (seulement ouverte en deux pour extraire l'animal) dans l'acide chlorhydrique liquide, étendu de 10 parties d'eau et renouvelant une fois chaque jour cet acide faible pendant 8 jours jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus de gaz acide carbonique. Alors, après un lavage complet jusqu'à disparition d'acidité, on parvint à enlever successivement toutes les écailles minces périphériques (*); quant aux portions osseuses intérieures du plastron et de la carapace bombée, formant chacune une seule pièce, elles étaient devenues souples, un peu translucides, blanches, grisâtres; les deux parties pesaient séparément et ensemble :

	Humides.	Sèches.
Tissu organique de la matière osseuse.	93,7	40,6
Les écailles....................(**)	13,56	10,7
	107,25	51,3

Le procédé que nous venons de décrire permettrait d'utiliser les débris, parfois très-abondants, des carapaces de toutes les tortues; car la matière osseuse, débarrassée ainsi des sels minéraux (phosphates et carbonates de chaux et de magnésie), constituerait une matière première propre à la fabrication de la gélatine, applicable

(*) A l'exception des écailles recourbées qui recouvrent les bords aux deux bouts de la carapace et du plastron : celles-ci, en effet, restent adhérentes et empêchent la pénétration de l'acide dans le tissu osseux plus compacte sous-jacent. Ce n'est qu'après avoir enlevé avec un outil ces écailles résistantes que l'on parvient à extraire, par l'acide plusieurs fois renouvelé, toute la matière minérale du tissu organique plus serré lui-même en ces endroits.

(**) Ces écailles séparées ainsi de la substance sous-jacente laissent à l'incinération 4,5 de matière minérale pour 1000 ou 0,45 pour 100.

à ses divers usages et peut-être même à la confection des gelées alimentaires (*).

La chair, comprenant tous les tissus organiques comestibles, soumise à l'analyse élémentaire et immédiate, a donné les résultats ci-dessous indiqués :

Composition de la chair de tortue.

	État normal.	État sec.
Eau	77,60	»
Matières azotées (représentées par l'azote 2,5)	16,25	72,67(**)
— grasses	1,16	5,20
Sels minéraux (par incinération)	2,91	8,60
Substances organiques non azotées et perte	2,08	13,53
	100	100

La portion comestible de la petite tortue contient donc des substances azotées, grasses et salines dans des proportions qui s'éloignent peu de celles qu'offre la substance charnue du homard. Traitée suivant les procédés usuels de coction dans l'eau, elle donne un bouillon agréable, moins sapide que celui de la tortue franche ; la chair cuite est en outre moins tendre et moins agréable au goût.

(*) L'enveloppe entière (carapace et plastron), pesait desséchée. . 124gr,00
Déduisant le poids des écailles 10 ,70

On trouve pour le poids de la matière osseuse 113 ,30
Celle-ci ayant laissé, après l'acide, tissu organique 40 ,60

Il en résulte que les sels minéraux = 72 ,70

qu'ainsi la matière osseuse est composée, en centièmes, de phosphates et carbonates 0,6417, plus tissu organique 0,3583; les os des membres à l'état sec contenaient : tissu organique 0,421, substances minérales 0,579.

(**) Représentées par l'azote = 11,18.

XIII

ALIMENTS FÉCULENTS.

FÉCULES AMYLACÉES. — ARROW-ROOT. — TAPIOCA. — CASSAVE. — SAGOU. — SALEP. — ALTÉRATIONS ET FALSIFICATIONS. — MOYENS DE RECONNAÎTRE LES MÉLANGES OU FALSIFICATIONS.

Fécules amylacées.

De même que les aliments sucrés fournissent une partie essentielle, mais non la totalité des éléments de la nutrition animale, les diverses fécules, également composées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, sont aussi des aliments respiratoires. Ces aliments fournissent, après avoir subi une sorte de saccharification dans les voies digestives, le carbone, qui éprouve dans le sang une combustion humide sous l'influence de l'air affluant vers le poumon. Ils concourent ainsi à développer la chaleur nécessaire à l'entretien de la température du corps, et s'exhalent à l'état d'acide carbonique gazeux et de vapeur d'eau pendant la respiration et la transpiration cutanée.

La base de toutes les fécules alimentaires est l'amidon ou la fécule amylacée, offrant une identité complète dans sa composition chimique. On a trouvé en abondance ce principe immédiat dans les grains ou fruits des céréales (froment, seigle, maïs, orge, riz, avoine), dans les tubercules des pommes de terre, dans les châtaignes et les graines de légumineuses (fèves, pois, lentilles, haricots), dans les racines tuberculeuses d'ignames, de manioc et de batates, dans les tiges souterraines du *Maranta arundinacea*, dans les tiges des palmiers, dans les bulbes d'orchis. Ces produits végétaux, employés comme aliments, renferment, en outre, des substances azotées, des matières grasses, des sels, qui peuvent jouer chacun un rôle important dans l'alimentation. Mais, lorsque l'on a extrait à part la fécule amylacée et qu'on l'a soumise à des lavages, elle n'offre plus sensiblement qu'un seul et même principe immédiat, blanc, pulvérulent, composé comme nous l'avons dit ci-dessus, différant toutefois, suivant les plantes d'où il vient, par des quantités extrêmement faibles, à peu près impondérables, de substance odorante. C'est ainsi, par exemple,

que la fécule de pommes de terre diffère des fécules exotiques extraites des racines et des tiges ci-dessus indiquées, en ce que ces dernières sont sensiblement exemptes d'odeur et ne peuvent en rien altérer la saveur ni l'arome des substances alimentaires (bouillon, lait, beurre, etc.) avec lesquelles on les soumet à la coction, notamment pour préparer certains potages. La fécule des tubercules indigènes (tiges souterraines du *Solanum tuberosum*) est imprégnée d'une très-faible quantité (la dix-millième partie de son poids environ) d'une huile essentielle soluble dans l'eau et plus encore dans les eaux alcalines; cette essence est douée d'une odeur désagréable, ainsi que les divers produits de sa transformation.

La fécule amylacée ou l'amidon de ces diverses provenances étant, lorsqu'on l'a parfaitement épuré (*), un principe immédiat nettement défini, présente toujours la même composition élémentaire. Il est formé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, ces deux derniers éléments dans les proportions qui constituent l'eau (c'est-à-dire de 12,5 du premier, à 100 du second). On représente cette composition par les quantités suivantes en poids :

Carbone	44,44	= 100 (**)
Hydrogène	6,18	
Oxygène	49,38	

Arrow-root.

L'arrow-root est la fécule obtenue, aux colonies, au Brésil et dans l'Inde, en râpant les tiges souterraines ou rhizomes du *Maranta arundinacea*, ou les racines tuberculeuses de batates ou

(*) Pour obtenir cette épuration complète, les lavages à l'eau sont insuffisants, quelque abondants et multipliés qu'ils soient : l'amidon et les autres fécules smylacées de diverses provenances retiennent des traces sensibles de substances azotées et grasses, mais ces minimesquantités deviennent insigoifiantes au point de vue de l'alimentation.

(**) Plus exactement ce serait en carbone la quantité qu'exprime la fraction continue 0,4444.... et en bydrogène plus oxygène suivant le rapport qui constitue l'eau 0,5555.... J'ai démontré que l'amidon doit être considéré théoriquement comme une combinaison d'un équivalent d'amidon réel avec un équivslent d'eau, ce qui s'exprime de la manière suivante : L'amidon séché à 100° dans le vide représenté par $C^{12}H^{10}O^{10} = C^{12}H^{9}O^{9},HO$; en effet, en combinant l'amidon avec l'oxyde de plomb, on peut éliminer l'eau par la dessiccation; mais si l'on sépare l'oxyde de plomb par l'hydrogène sulfuré, l'amidon reprend un équivalent d'eau : il est donc toujours à cet état lorsqu'il ne se trouve pas combiné avec l'oxyde de plomb.

Il en est de même du sucre, qui représente un sucrate d'eau : $C^{12}H^{9}O^{9},2HO$.

d'ignames, ou encore la racine de manioc; on tamise la pulpe avec un excès d'eau, puis on laisse déposer le mélange liquide tamisé, on décante l'eau surnageante, on lave et l'on fait égoutter et sécher le dépôt, c'est-à-dire la matière féculente passée au tamis.

Tapioca.

Ce produit, extrait par le repos du suc de la pulpe obtenue par le râpage de la racine tuberculeuse du manioc (*Manihot utilissima*), ne diffère du précédent que par suite du mode de séchage.

Le tapioca *naturel* nous vient en général du Brésil et des Indes; il est exempt de toute odeur désagréable et débarrassé, par la légère torréfaction qu'il a subie, du principe vénéneux (acide cyanhydrique) que renferme le suc de manioc.

Ce tapioca, soumis à l'ébullition pendant quelques minutes dans le bouillon ordinaire, se gonfle en s'hydratant, et reste sous la forme de grains et granules irréguliers transparents. Il produit ainsi un excellent potage, d'un aspect agréable et qui laisse au bouillon tout son arome sans le moindre arrière-goût.

Cassave.

Dans les contrées étrangères où le tapioca se prépare, on utilise la pulpe de la racine divisée qui reste dans l'espèce de sac d'où le suc s'est écoulé : cette pulpe, étendue en disques peu épais sur des plaques chaudes, se dessèche rapidement, en même temps que l'abondante fécule qu'elle retient encore se gonfle et que ses granules deviennent adhérents entre eux et avec le parenchyme; la température assez élevée pour volatiliser l'eau, volatilise à plus forte raison le principe toxique très-volatil (acide cyanhydrique ou *prussique*) (*), de sorte que l'espèce de pain aplati obtenu se trouve débarrassé de tout principe dangereux, et constitue un aliment très-usité dans les Indes sous le nom de *cassave*.

Cette substance alimentaire a des qualités plus nutritives que l'arrow-root et le tapioca; car elle retient une partie des sucs et

(*) MM. Boutron et Henry ont reconnu que le suc ou jus de *manioc* doit sa propriété vénéneuse, bien connue des nègres (qui l'ont appliquée dans certaines circonstances, pour se suicider), à l'acide cyanhydrique. J'ai eu, de mon côté, l'occasion de constater le même fait sur des racines fraîches de manioc expédiées par le Ministre de la marine au Conservatoire impérial des arts et métiers.

tissus de la racine, et renferme des matières azotées, grasses et salines qui ne se retrouvent plus, en proportions notables après les lavages, dans la fécule épurée.

On prépare un produit plus nutritif encore avec la racine décortiquée coupée en rondelles et desséchée, puis réduite en farine; dans cet état, elle contenait pour cent, d'après notre analyse, 12,8 d'eau et 0,406 d'azote, ce qui correspond à 2,63 de substance azotée pour 100.

Le tapioca indigène se fabrique en France avec la fécule de pomme de terre.

On chauffe un peu au delà de la température de l'eau bouillante une plaque bien lisse en cuivre ou en fer étamé. La fécule est projetée sur cette plaque et en petites masses, après avoir passé au travers d'une passoire ou d'un tamis. Chacune des petites masses chauffée brusquement ainsi se change en une sorte d'empois consistant, qui est ensuite desséché. Toute la substance est alors formée de grumeaux durs, blancs, translucides; on les fractionne suivant différentes grosseurs en les passant au travers de tamis à tissu plus ou moins serré. La forme granuleuse se conserve lorqu'on soumet le tapioca, gros ou fin, à la coction dans un liquide bouillant (bouillon, lait ou eau et beurre). Les granules irréguliers se gonflent en absorbant l'eau, et alors ils deviennent tendres et translucides. Le produit ainsi obtenu conserve l'odeur caractéristique de la fécule de pomme de terre.

Sagou.

Cette substance alimentaire, commerciale, exotique, composée de grains arrondis comme autant de sphéroïdes ou très-petites boules, se prépare dans les lieux de production, en employant comme matière première la fécule extraite de la moelle du *Cycas circinalis*, de la famille des Cycadées, végétaux ayant le port des palmiers. Mais on peut obtenir et l'on obtient effectivement des produits de formes et de nuances semblables en traitant de la même manière la fécule des pommes de terre : on fait passer cette fécule, très-humide (contenant environ 50 d'eau pour 100), en la pressant avec un tampon de bois, au travers d'une passoire; elle se trouve ainsi moulée sous la forme de courts cylindres de 2 à 4 millimètres de diamètre. La masse, ainsi divisée, est mise avec précaution dans un vase cylindrique que l'on fait tourner lentement pendant cinq ou six minutes; les petits morceaux cy-

lindriques de fécule humide, en roulant les uns sur les autres, s'arrondissent; on les place doucement sur un tamis que l'on échauffe pendant une minute à 100° en le tenant au-dessus de la vapeur d'eau, puis on les porte aussitôt dans une étuve à courant d'air, où les petites boules achèvent de prendre une consistance solide par la dessiccation. Suivant que l'étuve est chauffée à 100° ou à 200°, ces petites boules restent blanches ou prennent une teinte jaune, ce qui caractérise le sagou blanc et le sagou *jaune* ou *rosé*. Ces produits, soumis à la coction dans les liquides alimentaires (bouillon, lait, eau et beurre), absorbent de l'eau, se gonflent et forment des globules mous et translucides.

Salep (ou salep de Perse).

Cette matière féculente est formée des petits tubercules entiers d'Orchis, épluchés, lavés à l'eau bouillante et desséchés. De nombreuses espèces d'Orchis (*Masculæ*) produisent ces petits tubercules, qui viennent de l'Asie Mineure et de la Perse : leur forme est arrondie ellipsoïdale, un peu déprimée, souvent bifurquée; ils sont durs, un peu translucides, blanchâtres ou jaunâtres; leur odeur, plutôt agréable, est à peine sensible, et leur saveur rappelle celle de la gomme adragant.

Sous le microscope, chacun pourra reconnaître, ainsi que je l'ai constaté le premier, je crois, que leur tissu cellulaire est formé de grandes cellules renfermant une substance mucilagineuse. Entre ces grandes cellules, les intervalles sont constitués par des cellules irrégulières, aplaties ou triangulaires, suivant les contours des grandes cellules qu'elles enveloppent de toutes parts, offrant en plusieurs points l'apparence de méats intercellulaires élargis; les petites cellules sont remplies de fécule amylacée en granules arrondis. Les tissus de toute la racine tuberculeuse contiennent en outre une petite quantité de substance azotée, de matières grasses, aromatiques, et de composés salins.

La préparation du salep destiné à confectionner des potages est très-simple : il suffit, en effet, de broyer les tubercules et de passer la substance écrasée au travers de tamis plus ou moins serrés, selon qu'on se propose d'obtenir une poudre granuleuse plus ou moins fine.

Le salep en poudre, délayé dans les liquides alimentaires et chauffé jusqu'à l'ébullition, se gonfle beaucoup et se dissout partiellement : il donne au mélange une consistance mucilagineuse

et douce ; il lui communique un léger arome à peine sensible, et qui ne peut, en tout cas, qu'ajouter à la saveur agréable de la substance nutritive. Sa composition à la fois féculente et mucilagineuse permet d'expliquer aisément les effets dont nous venons de parler, qui rendent très-agréables au goût et à l'œil les potages et les bouillies épaisses au salep, mets en grande faveur chez les Orientaux ; mais cette composition ne saurait rendre compte des propriétés attribuées au salep comme analeptique ou capable de restaurer les forces épuisées. Cette croyance repose sur un préjugé qui s'est répandu en Europe et que des annonces pompeuses ont entretenu.

Ce préjugé pourrait avoir de fâcheuses conséquences en inspirant une confiance trompeuse dans une alimentation qui serait insuffisante, non-seulement pour rétablir et restaurer un tempérament affaibli, mais même pour entretenir une santé robuste ; il contribuerait ainsi à prolonger l'état de débilité qu'une alimentation complète, graduée suivant le développement des forces digestives, aurait pu faire cesser plus ou moins promptement.

Falsifications.

On est parvenu à imiter le salep naturel en mêlant avec la fécule ordinaire une petite quantité de gomme adragant et de gomme arabique pulvérisées.

En général, on ne falsifie les substances féculentes exotiques qu'en y mélangeant, ou, plus ordinairement encore, en y substituant de la fécule de pomme de terre préparée comme nous l'avons dit ci-dessus ; le bénéfice que procure cette sorte de fraude est assez grand, puisque la fécule indigène, dont la valeur commerciale varie de 24 à 45 francs les 100 kilogrammes, donne à peu de frais un poids égal au sien de produit ressemblant à des substances exotiques, arrow-root, tapioca, sagou, dont le cours commercial est trois ou quatre fois plus élevé. Quant au salep de Perse pulvérisé, il revient chez nous à un prix qui représente six ou huit fois la valeur vénale de la fécule de pomme de terre.

Nous devons ajouter que les fabricants consciencieux vendent sous les noms de *tapioca*, d'*arrow-root*, de *sagou* et de *salep*, *indigènes* ou *français*, des préparations obtenues en employant la fécule de pomme de terre : les prix de ces substances alimentaires étant intermédiaires entre ceux des substances exotiques et des produits indigènes, les bénéfices peuvent être considérés comme

licites, et les consommateurs dont le goût n'est pas assez délicat pour apprécier quelque différence dans la saveur réalisent alors une économie, sans éprouver une privation réelle.

Moyens de reconnaître les mélanges ou falsifications.

La présence de la fécule de pomme de terre peut se reconnaître à l'odeur spéciale qu'elle développe lorsqu'on la soumet à l'ébullition en l'agitant dans quinze ou vingt fois son volume d'eau. On rendrait le dégagement de cette odeur plus sensible en acidulant l'eau préalablement avec un demi-centième de son poids d'acide sulfurique.

Un procédé plus sûr consisterait à comparer entre elles les formes et les dimensions des substances féculentes exotiques avec celles de la fécule de la pomme de terre ; les granules de cette dernière, généralement plus volumineux, plus arrondis, marqués chacun d'un trou circulaire (*hile*) et de zones concentriques plus prononcées, offrent des caractères qui ne permettraient pas à un œil exercé de les confondre avec les autres.

Une propriété curieuse du salep peut le faire distinguer de la plupart des mélanges qu'on y substitue : si l'on délaye une partie de salep véritable, en poudre, dans cinq cents parties d'eau, avec une partie de magnésie calcinée, que l'on fasse chauffer le mélange, en l'agitant, jusqu'à l'ébullition, on obtiendra une matière demi-translucide, qui, par le refroidissement et un repos de deux ou trois heures, se prendra en une sorte de *gelée opaline consistante.* Les fécules ordinaires des diverses plantes ne produiraient rien de semblable.

Il s'est parfois rencontré, dans le commerce, du tapioca contenant un peu d'oxyde de cuivre, par suite de quelque défaut de soin, dans sa préparation, surtout durant le chauffage sur des plaques en cuivre. On reconnaîtrait aisément des quantités qui seraient capables de rendre l'aliment délétère, en délayant le tapioca dans du vinaigre (ou mieux dans de l'acide acétique faible) étendu de son volume d'eau, laissant le mélange en repos à froid pendant une heure ou deux, puis le faisant ensuite égoutter sur une toile. On obtiendrait ainsi un liquide que l'on pourrait partager en deux pour le soumettre aux épreuves suivantes : dans une des deux parties, on laisserait plonger le bout d'une lame de couteau qu'on aurait préalablement écurée en la frottant sur du grès en poudre ou sur un vase de grès. La lame immergée

serait, après un quart d'heure, couverte d'une pellicule cuivreuse d'une couleur rougeâtre, s'il y avait de l'oxyde de cuivre dans le tapioca essayé. Dans l'autre partie du liquide on verserait goutte à goutte de l'ammoniaque en léger excès, qui décèlerait la présence de l'oxyde de cuivre en déterminant une coloration en bleu indigo.

XIV

ALIMENTS SUCRÉS.

MATIÈRES SUCRÉES. — SUCRE DE LA CANNE, DE LA BETTERAVE, DE L'ÉRABLE, DU PALMIER, ETC. — USAGES ET PROPRIÉTÉS DU SUCRE. — CARACTÈRES QUI DISTINGUENT LES SUCRES BRUTS DE LA CANNE DES SUCRES BRUTS DE LA BETTERAVE. — SUCRES CANDIS. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DU SUCRE. — FALSIFICATION DU SUCRE. — SUCRES ET SIROPS DE FÉCULE; SUCRE DE RAISIN OU DE FRUITS. — MIEL. — APPLICATIONS DU MIEL. — FALSIFICATIONS. — MANNE DE SINAÏ.

Dans toutes les plantes on rencontre une ou plusieurs matières sucrées. L'une d'elles est en outre constamment sécrétée dans le foie des animaux. Une substance analogue a été dernièrement observée dans le blanc d'œuf. La lactose ou lactine est le principe immédiat faiblement sucré qui se trouve dans le lait des herbivores et des omnivores. Le miel est extrait des fleurs par les abeilles.

On connaît différentes espèces de matières sucrées, distinctes par leur saveur et par plusieurs autres de leurs propriétés; ce sont notamment : le sucre de canne ou de betterave, le sucre de raisin (*dextrogyre*), le sucre de fruit (*levogyre*) et la lactose ou lac ine (*).

Sucre de la canne, de la betterave, de l'érable, du palmier, des batates, des châtaignes, des melons, etc.

Le sucre de canne, identiquement le même dans les végétaux ci-dessus indiqués, est de tous les sucres celui dans lequel ré-

(*) Un principe immédiat sucré a été découvert par M. Pelouze dans les fruits du sorbier.

Celte sorte de sucre, nommée *sorbine*, convenablement épurée, se présente en cristaux blancs, diaphanes, durs, plus ou moins volumineux. La sorbine, analogue à la glucose par sa composition élémentaire et par sa saveur, en diffère par ses formes cristallines, et surtout par sa résistance à la fermentation dans des circonstances où la glucose serait transformée facilement en alcool, acides carboniques, etc. Jusqu'à présent, d'ailleurs, la sorbine n'est pas un produit commercial; un principe analogue, l'*inosite*, découverte par Scherer, se trouve dans la chair des animaux ; il résiste également à la fermentation alcoolique et ne donne lieu isolément à aucune application. Plusieurs autres espèces de sucres ont été observées depuis quelques années, mais elles n'offrent aucun intérêt pratique.

side la propriété sucrante la plus intense et la plus agréable à la fois; c'est aussi celui qui donne les plus volumineux cristaux et qui se prête le mieux à une épuration complète (*).

Sa composition est représentée en centièmes par les nombres suivants en poids :

Carbone	42,10
Hydrogène	6,43
Oxygène	51,47
	100

Ce que l'on exprime par la formule $C^{12} H^{11} O^{11}$,
ou $C^{12} H^{9} O^{9}$, 2 HO.

Les cristaux du sucre pur sont blancs, diaphanes, à facettes dures et brillantes.

Les agglomérations de ces cristaux, mis sous la forme commerciale de pains coniques, offrent une dureté et une qualité sonore caractéristiques.

(*) On supposait naguère que ni l'amidon ni le sucre de canne n'existaient dans les fruits à jus acide. M. Buignet a démontré la présence du sucre de canne dans un grand nombre de ces fruits. J'ai démontré qu'on peut l'en extraire directement par l'alcool qui le dissout et l'éther qui le précipite en particules qui se réunissent lentement en cristaux déterminables; j'ai prouvé, de plus, que certains fruits à réaction très-acide, notamment les poires et les pommes vertes, contiennent une grande quantité d'amidon en granules.

Voici les quantités de sucre de canne et de sucre total contenus dans les divers fruits examinés; la différence représente la proportion du sucre de fruit :

	Sucre de cannes.	Sucre total.
Ananas (Mont-Serrat)	11,33	13,300
Fraises (collina d'Enrardt)	6,33	11,310
Abricots	6,04	8,785
Pommes de reinettes grises nouvelles	5,28	13,999
— — conservées	3,20	15,830
— — d'Angleterre	2,19	7,649
— — de Calville conservées	0,43	6,250
Prunes de mirabelle	5,24	8,670
— reine-Claude	1,23	5,552
Oranges	4,22	8,578
Citrons	0,41	1,466
Framboises	2,01	7,230
Pêches	0,92	1,991
Poires Saint-Germain, conservées	0.36	8,781
— Madeleine	0,68	7,844

Il ne s'est pas rencontré de sucre de canne dans les fruits ci-dessous, mais seulement de la *glucose* ou du *sucre de fruits:* pour 100, fraises princesse-royale, 5,860; cerises, 10; bigarreaux, 8,250; raisin nouveau de Fontainebleau, 9,420; raisin conservé, 16,5; raisin de serre, 18,370; raisin vert, 1,600; groseilles blanches, 6,400; figues violettes du Midi, 11,550.

16

Les pains de sucre blancs doivent être exempts de toute odeur; il faut éviter de les placer dans un endroit où dominerait une odeur quelconque : car, en raison de leur porosité, les principes odorants condensés y deviendraient bientôt sensibles et plus ou moins désagréables.

On a observé la présence du sucre dans les tiges non-seulement de la canne, mais encore des diverses espèces de plantes de la même famille, *Graminées*, notamment dans celles du maïs, d'où on l'a extrait en grand dans certaines localités de la Louisiane, et d'une variété de sorgho (*Sorghum saccharatum*). Le même sucre se rencontre dans les racines tuberculeuses des betteraves et des batates, dans les sucs séveux des palmiers et des érables, dont certaines espèces fournissent une portion, peu considérable il est vrai, du sucre livré au commerce. Plusieurs fruits, notamment les melons, les châtaignes, les dattes, les noix de coco, le contiennent aussi.

En Chine, dans l'Inde, aux colonies orientales et en Amérique, la plus grande partie du sucre est extraite des cannes; on l'obtient des betteraves en France, en Belgique, en Prusse, en Autriche, en Pologne, en Russie et dans quelques autres contrées d'Europe.

Usages et propriétés du sucre.

La consommation du sucre dépasse 19 millions de kilogrammes dans Paris, et s'élève à 289 millions de kilogrammes en France. Il s'en faut qu'elle soit arrivée à son terme chez nous, bien qu'elle se soit accrue de plus de moitié depuis les années 1856, 1857, 1858, dont la moyenne annuelle équivalait alors à une consommation de 5 kilogr. par tête d'habitant; en effet, on consomme encore chez nous plus de sel marin, c'est-à-dire au delà de 300 millions (*), pour les usages alimentaires. Cette relation devrait être changée dans l'intérêt d'une alimentation salubre et la consommation du sucre doublée au moins; elle atteindrait

(*) Sel livré à la consommation en 1862		393,000,000 k
Excédant des importations	2.198,000	= 979,772
sur les exportations	1,219,428	
Total du sel consommé		393,979,572
Employé pour diverses industries		91,580,000
Quantité consommée pour les usages alimentaires		302,479,572 k

alors 578 millions, et représenterait pour notre population de 37 382 225 individus à peine 15 kilogr. pour chacun. Ce serait moins encore qu'en Angleterre et en Écosse, où pour un habitant la moyenne de la consommation annuelle est de 16 kilogrammes. Le développement de la consommation du sucre en France est très-désirable, dans l'intérêt de la santé publique, surtout parmi les gens de la campagne, qui généralement en consomment très-peu, et pour lesquels cet aliment serait cependant très-utile; car il rendrait plus agréables, plus salubres et plus faciles à conserver divers fruits dans lesquels l'acidité domine, et qui contiennent d'ailleurs trop d'eau pour se garder longtemps sans altération. Facilement soluble dans les liquides sécrétés par les glandes salivaires, dans l'eau et dans toutes les liqueurs alcooliques potables (*), la digestion du sucre est facile et on peut l'employer pour améliorer une foule de préparations économiques.

Sans doute le sucre, pris isolément, ne saurait nourrir l'homme ni même un animal quelconque; mais on peut dire que c'est un des aliments respiratoires (**) les plus propres à compléter les qualités digestives d'une foule de substances alimentaires.

L'accroissement de la consommation du sucre, si désirable au point de vue de l'alimentation générale, qui peut ainsi devenir plus salubre et plus agréable, sera favorisé par les mesures gouvernementales et administratives qui ont donné déjà une si grande impulsion aux échanges commerciaux entre les nations.

Ce n'est plus seulement à notre production métropolitaine et coloniale que s'adresse le commerce intérieur pour subvenir à la consommation en France. Celle-ci en effet a été alimentée

en 1862 par les importations étrangères pour . .	108,684,511 k
par notre production coloniale.	104,475,381
et enfin par la grande industrie indigène (y compris 931,289 kilogr. raffinés).	132,931,289
	346,091,181 k

En même temps l'industrie du raffinage s'exerçant sur tous les sucres bruts de canne et de betteraves, a pu exporter la plus

(*) 100 parties de sucre se dissolvent dans 23 parties d'eau à la température ordinaire, ou dans 16 environ, si on chauffe jusqu'à 100°.

(**) On désigne ainsi les aliments capables de fournir le plus avantageusement dans les actes de la digestion et de la respiration un des éléments combustibles qui entretiennent dans l'économie animale la source de la chaleur et de la production de l'acide carbonique. (Voy. le chap. XXIII.)

grande partie des produits représentant en 1863 une quantité de. . . . . 24,825,845 k

En retranchant de l'ensemble de la production et des importations cette quantité exportée, il reste. . . . . . . 321,265,336 k
de sucre brut et raffiné. Si l'on déduit 1/10e pour déchets au raffinage de la plus grande partie. . . 32,126,533

il reste pour le sucre consommé en France. . . . 289,138,803 k

ce qui représente une consommation individuelle de 7k,73 dans le cours d'une année.

En outre, nos fabriques ont elles-mêmes profité des débouchés parfois plus avantageux offerts à l'extérieur pour une partie de leurs sucres bruts.

L'industrie contemporaine du sucre de betterave, née en 1811, sous le premier empire français, a réalisé, malgré les difficultés considérables qui longtemps ont entravé sa marche, tous les avantages que dès l'origine on avait pu s'en promettre. Elle a survécu aux circonstances exceptionnelles du régime continental qui après l'avoir fait naître, semblaient devoir longtemps la protéger; et chose à jamais remarquable, ce fut en présence des obstacles créés par la libre concurrence coloniale qu'elle accomplit ses plus étonnants progrès.

Si nous croyons devoir jeter un regard en arrière sur la marche progressive de cette industrie agricole et manufacturière, c'est que les progrès qu'elle réalise développent en même temps la production des céréales, des fourrages et de la viande, élargissant ainsi chaque année la base de l'alimentation publique.

Tels sont en effet les heureux résultats de la plupart des industries agricoles qui, comme la sucrerie indigène et la distillerie dans les fermes, livrent d'abondants résidus applicables à la nourriture et à l'engraissement du bétail et d'autant mieux utilisés qu'ils rendent facilement assimilables et plus nourrissants divers fourrages secs, naguère négligés ou mal employés dans les fermes.

La production du sucre de betterave, après avoir, de 1811 à 1828, éprouvé de grandes vicissitudes en France, s'est élevée assez régulièrement depuis cette dernière époque, de 2 665 000 kilos à près de 49 000 000, oscillant entre 31 et 53 millions, de 1837 à 1847; elle s'est ensuite maintenue, de 1847 jusqu'en 1854, entre 62 et 77 millions, sauf quelques perturbations pendant deux années, dues aux intempéries des saisons et à la

transformation d'une partie des sucreries en distilleries. Depuis lors, reprenant sa marche ascendante, la sucrerie indigène a fourni annuellement de 80 à 186 927 221 kilos. Ce dernier chiffre correspond à la campagne 1862-1863. Bien qu'il se soit réduit d'un tiers l'année suivante, le plus grand nombre des fabriques et les surfaces ensemencées accrues faisaient présager une récolte dépassant 200 millions de kilos pour la campagne qui vient de s'ouvrir, si la sécheresse extraordinaire de l'été qui finit, n'eût arrêté la croissance des racines saccharines. Les dernières pluies, en donnant un nouvel essor à la végétation, ne compenseront sans doute qu'en partie l'arrêt du développement et limiteront très-probablement en 1864-65 la production à 150 ou 160 millions de kilos; mais plus de 25 sucreries nouvelles sont en voie d'installation dans plusieurs de nos régions agricoles où le sol, neuf pour cette culture, aura plus de chance d'échapper aux ravages des insectes et maintiendra le niveau de la production.

En définitive, tout fait présager que le taux de l'extraction moyenne du sucre en France ne s'abaissera guère dorénavant au-dessous de 200 millions de kilogrammes, et si l'on considère que la grande industrie saccharine, en se propageant chaque année avec ses appareils de plus en plus perfectionnés, de la France vers les contrées européennes, et même dans l'Amérique du Nord, verse chaque année plus de 600 millions de kilos de sucre dans le commerce(*), on reconnaîtra que, sans l'intervention de cette source nouvelle, il eût été impossible de subvenir aux progrès de la consommation du sucre. Celle-ci maintenant suivra-t-elle les développements de la production également agrandie aux colonies, et jusque dans l'Inde par l'adoption des procédés et appareils inventés en France (**)? A cette question, on peut répondre affirmativement en voyant les progrès qui restent à faire, presque en tout pays, pour que la consommation du sucre atteigne seulement le niveau qu'elle a pris en Angleterre; il faudrait, dans ce

(*) Il n'y a pas jusqu'à l'Espagne qui, commençant à entrer dans cette voie, produit déjà 1,000,000 de kil. de sucre de betteraves. Dans ce royaume, une grande association sucrière vient de se former; elle y trouvera peut-être des régions agricoles plus favorables à la culture de la betterave à sucre qu'à la production de la canne; en tout cas, les deux plantes se trouvent dès aujourd'hui en concurrence sur le même sol.

(**) Sans l'intervention des machines perfectionnées, des appareils et des moyens d'action que réalisent les sucreries centrales, bientôt la main-d'œuvre, trop rare aux colonies, malgré les *importations* des *coolies* de l'Inde, deviendrait insuffisante.

cas qu'elle fût quintuplée, encore serait-on loin de la limite utile qui élèverait au double cette consommation, regardée aujourd'hui comme un maximum et qui, en effet, représente seulement la moitié de ce que l'on consomme individuellement parmi les populations aisées de toutes les capitales et de la plupart des grandes villes de l'Europe, ce qui serait encore bien au-dessous de la consommation en Chine depuis des temps très-reculés.

Au surplus, pour montrer par un récent exemple la rapidité des progrès qui peuvent s'accomplir dans l'usage d'un aussi utile produit alimentaire, nous terminerons sur ce point en citant ce qui se passe actuellement en Australie : là, où une très-grande activité dans les travaux rémunérateurs permet à la population si rapidement accrue de se procurer tous les bienfaits d'une alimentation salubre et agréable, on a dernièrement constaté que les simples ouvriers de l'Australie consomment individuellement par mois 4 kilos de sucre ou 48 kilos par an ! A un pareil taux, la consommation de la France s'élèverait au delà de 1 milliard cinq cents millions de kilos (*).

Craindrait-on que cette quantité de sucre fût contraire à l'hygiène? Ce qui se passe en Angleterre et en Australie, où la consommation des aliments plastiques, notamment de la viande, coïncide avec l'usage du sucre, prouve que chacun des aliments accomplissant un rôle utile concourt pour sa part à rendre la nutrition plus facile, plus complète et plus agréable.

Caractères qui distinguent les sucres bruts de la canne des sucres bruts de la betterave.

Si, comme cela est incontestable, le sucre complétement blanc et pur est identiquement le même, qu'il provienne des betteraves ou des cannes, il n'en est plus ainsi tant que le sucre se trouve à l'état brut, c'est-à-dire mêlé à de petites quantités des matières sapides et odorantes propres aux sucs de chacune de ces plantes, qui appartiennent à des familles différentes.

On le comprend sans peine lorsqu'on connaît la grande différence qui existe, sous le rapport de la saveur, entre le jus des

(*) Les coolies de l'Inde, qui viennent travailler dans les Antilles, consomment des quantités à peu près aussi grandes, en ajoutant à leurs rations alimentaires des tronçons de canne dont le jus sucré représente, pour chacun d'eux, au moins 100 à 150 grammes de sucre par jour ou 36 à 55 kilos en une année.

cannes à sucre et le jus de la betterave. Celui-ci laisse un arrière-goût herbacé, sensiblement âcre et salé. Le suc de la canne est plutôt aromatique et d'une saveur agréable et franchement sucrée. Les altérations inévitablement produites dans le traitement manufacturier qui a pour but l'extraction du sucre ne font qu'accroître ces différences, de telle sorte que, notamment sous les influences combinées de la chaux, de la température et de l'oxygène de l'air atmosphérique, les produits bruts, les cassonades, les sirops et les mélasses de la betterave, acquièrent une odeur désagréable plus prononcée, tandis que les sucres bruts, les sirops et même les mélasses de la canne, conservent l'odeur agréable primitive, un peu modifiée, ayant quelque analogie avec celle du rhum. On peut donc livrer à la consommation une partie des produits bruts ou à demi raffinés : vergeoises, sirops et mélasses incristallisables, provenant de la canne à sucre, tandis que les produits analogues provenant des betteraves doivent subir un raffinage qui sépare les portions cristallisables, en les épurant le plus possible et en éliminant les matières étrangères solubles à l'état de mélasse convenable pour les distilleries.

Il est résulté de cette nécessité même une grande amélioration dans les sucreries indigènes : souvent le raffinage s'y effectue directement aujourd'hui; le sucre cristallisable est donc épuré en totalité méthodiquement, puis livré, à l'état blanc, en pains obtenus à moins de frais que par le raffinage secondaire qu'on leur faisait toujours subir autrefois dans des raffineries spéciales.

Il y a donc avantage pour le fabricant, qui s'affranchit des déperditions, frais et commissions, occasionnés par les transports et réalise plus promptement de plus forts bénéfices; le consommateur, de son côté, paye un peu moins cher un produit plus blanc, plus pur, généralement plus convenable que tous les sucres bruts pour édulcorer les mets sans y introduire une saveur et une odeur étrangères.

Sucres candis.

Des différences semblables se remarquent entre les qualités des sucres préparés sous la forme de cristaux volumineux, réguliers et transparents, blancs, blonds ou brunâtres. Tant que le raffinage n'est pas poussé à son extrême limite, c'est-à-dire tant que pour obtenir des *candis* on a employé des sucres bruts, lors même que ces sucres auraient été claircés au point de paraître

blancs, et à plus forte raison s'ils conservent une nuance jaunâtre, ils donnent, s'ils sont extraits de la canne, des candis à odeur aromatique agréable, et au contraire, s'ils viennent de la betterave, des produits à odeur légèrement désagréable.

Les personnes peu habituées à déguster attentivement ces substances ne reconnaissent pas toujours les différences de ce genre; pour elles, la sensation de saveur sucrée domine toutes les autres et fait négliger la différence de l'arome.

Certains consommateurs cependant ne s'y trompent pas; ce sont notamment les fabricants de vin de Champagne : et cela se comprend, car ils ont un grand intérêt à employer exclusivement le sucre candi préparé avec du sucre brut provenant des cannes, et conservant une teinte jaunâtre ou *paille*. Ces candis ont une légère odeur aromatique qui contribue à former le bouquet agréable des bons vins mousseux.

Les candis de nuance semblable, provenant des sucres de betterave, communiqueraient aux mêmes vins un goût sensiblement désagréable, de nature, en tous cas, à détériorer le bouquet au lieu de l'améliorer.

Quant aux sucres candis très-blancs obtenus en employant comme matière première le sucre blanc en pains bien raffinés, il est inodore et incolore : il n'est plus possible de distinguer son origine, indigène ou exotique. Ce sont ceux dont on fait usage pour édulcorer certaines liqueurs alcooliques, incolores elles-mêmes : l'anisette, par exemple.

Altérations spontanées du sucre.

Durant les longs transports, et surtout par des températures élevées, il se développe dans les sucres bruts plus ou moins humides, des fermentations alcooliques et acides qui en modifient l'odeur et la saveur; ces altérations spontanées rendent incristallisable une petite quantité, quelquefois plusieurs centièmes du poids du sucre. Les détériorations accidentelles de ce genre sont assez fréquentes, et nuisent surtout aux intérêts des raffineurs.

Quant aux sucres raffinés en pains, ils retiennent parfois une légère proportion de sirop incristallisable, qui attire l'humidité de l'air et peut faire désagréger les pains; ceux-ci alors se déforment et tombent en poudre humide.

Une autre détérioration des mêmes sucres se manifeste parfois

durant les chaleurs des mois de juillet et d'août; elle résulte du développement de champignons microscopiques, dont la végétation, imperceptible d'abord, creuse à la surface des pains de sucre un grand nombre de petites cavités offrant alors la couleur grise-brune ou rosée qui caractérise plusieurs variétés de ces sortes de *parasites*. Cet accident, dont j'ai reconnu la cause, s'est manifesté sur les sucres en pains dans plusieurs raffineries et magasins en France, en Hollande, et très-probablement dans différentes autres contrées, où cette altération a pu passer inaperçue ou plutôt rester indéterminée. Les pains de sucre ainsi tachés ont occasionné des dommages notables aux industriels, qui ont été obligés de les *refondre* et de les raffiner une deuxième fois; mais on n'a constaté aucun inconvénient résultant de leur consommation.

En reconnaissant la cause de cette altération des pains de sucre, j'avais pensé que du lait de chaux appliqué sur les murs, les *formes* et autres ustensiles, pourrait arrêter le développement de la végétation cryptogamique et par conséquent l'altération spéciale. Ce moyen a en effet été mis en usage avec succès (*).

Falsifications du sucre.

A différentes époques on a trouvé dans le commerce des sucres falsifiés, surtout des cassonades et du sucre en poudre : les principaux mélanges contenaient, en différentes proportions, du sucre de fécule (glucose ou sucre de fécule de pomme de terre) ou du sucre de lait (lactose).

La falsification avec le sucre de fécule, lorsqu'elle s'opère en proportions notables, se reconnaît et s'apprécie facilement dans tous les laboratoires de chimie, soit à l'aide du saccharimètre optique de M. Biot, soit par la méthode de M. Peligot. Cette dernière méthode consiste en une saturation à l'acide sulfurique qui se fait après la combinaison à froid du sucre avec de la chaux, et qui se répète après l'ébullition d'une autre partie du même liquide. La différence entre les quantités d'acide nécessaires à la saturation avant et après l'ébullition indique les proportions de glucose.

(*) Nous avons dit plus haut que M. Béchamp a trouvé dans le suc de plusieurs microphytes un principe actif (*zymase*) qui transforme en glucose le sucre de cannes, comme la *diastase* transforme l'amidon en dextrine et en glucose.



Un autre procédé, dû à M. Trommerhz et rendu plus pratique par M. Barreswil, consiste dans l'emploi d'un réactif, tartrate de cuivre et de potasse, dont la solution bleue est immédiatement décolorée à chaud par le sucre de fécule qui réduit et précipite l'oxyde, tandis que la solution cupro-potassique n'éprouve pas de changement de la part du sucre de canne ou de betterave.

Enfin j'ai indiqué un moyen simple employé dans la plupart des raffineries, et qui consiste à laver le sucre brut ou la cassonade avec de l'alcool à 85 degrés, légèrement acidulé par cinq centièmes d'acide acétique et complétement saturé de sucre candi. Ce liquide dissout le sucre de fécule et le sucre incristallisable, tandis qu'il n'attaque pas sensiblement les cristaux de sucre de canne ou de betterave.

Quelque simples et faciles que soient ces procédés pour les manipulateurs habitués aux expériences de laboratoire, ils ne sont pas à la portée de tous les consommateurs. Ceux-ci donc, lorsqu'ils voudront savoir si un sucre est falsifié, feront bien de s'adresser aux chimistes, qui se rencontrent généralement aujourd'hui dans les laboratoires des cours d'enseignement, dans un grand nombre de fabriques et dans les pharmacies.

Il vaudrait souvent mieux en agir ainsi que de s'en rapporter à soi-même pour reconnaître la présence et les proportions du *sucre de lait* (lactose ou lactine) ou de la fécule mélangés avec les cassonades; cependant les essais relatifs à ces sortes de falsifications sont réellement à la portée de tout le monde, du moins quant à la constatation même du fait, et sauf à recourir ensuite à un chimiste exercé pour déterminer les proportions du mélange.

Voici comment on reconnaît la présence du sucre de lait et celle de la fécule : On verse sur le sucre pulvérulent soupçonné de falsification deux fois et demie son poids ou son volume d'eau-de-vie ordinaire; en agitant pendant quelques minutes, on fait dissoudre la totalité du sucre, s'il ne contient pas autre chose que du sucre de canne ou de betterave (ou du même sucre extrait d'autres végétaux). Si tout n'était pas dissous, on laisserait déposer le liquide, on le tirerait au clair, puis on agiterait le dépôt avec à peu près son volume d'eau-de-vie, et on laisserait déposer une seconde fois. Le liquide clair étant alors décanté (ou versé en inclinant par degrés le vase), on ajouterait sur le dépôt trois fois environ son volume d'eau, et l'on agiterait pour faciliter la dissolution : s'il était formé de sucre de lait, il ne se dissoudrait pas entièrement, à moins d'ajouter une seconde fois autant d'eau

(trois fois son volume). En tout cas, la dernière solution serait très-peu sucrée.

Si le dépôt était formé de fécule, ou même de farine, il ne se dissoudrait ni dans trois fois ni dans six fois son volume d'eau; après avoir ajouté cette dernière quantité, on chaufferait le mélange jusqu'à l'ébullition, en l'agitant, et dès lors il se formerait un empois plus ou moins consistant et très-facile à reconnaître à son aspect. Si d'ailleurs on le laissait refroidir, il deviendrait plus ferme et conserverait sa consistance de gelée, lors même que l'on remplirait le vase d'eau froide; enfin il prendrait une teinte bleue violette au contact d'une solution aqueuse d'iode qui, au contraire, ne changerait pas la couleur blanche du sucre pur.

Sucres et sirops de fécule.

Cette substance sucrée se prépare dans des fabriques spéciales où l'on saccharifie la fécule des pommes de terre, soit en la versant peu à peu dans cinq fois son poids d'eau, acidulée par un demi-centième d'acide sulfurique et bouillante, puis en saturant l'acide par la craie, en filtrant et faisant évaporer le liquide; soit en délayant la fécule dans six fois son volume d'eau froide avec 12 ou 15 centièmes de son poids d'orge germée séchée et mise en poudre (malt), puis en agitant continuellement et en chauffant le mélange au bain-marie jusqu'à 75 degrés environ pendant trois heures, pour filtrer alors et faire évaporer en sirop (*) le liquide clair.

Les sirops et les sucres ainsi préparés se mélangent avec les mélasses (provenant du raffinage des sucres) destinées à la consommation usuelle en Alsace, à la fabrication du pain d'épice, etc. Les brasseurs s'en servent pour remplacer en partie l'orge dans la fabrication de la bière; ils rendent ainsi cette boisson un peu plus alcoolique après la fermentation et plus facile à conserver.

La qualité des sirops de fécule est d'autant plus estimée que leur coloration est moindre à densité égale (celle-ci est ordinairement équivalente, dans les usages commerciaux, à 33°, 36° ou 40° de l'aréomètre Baumé), que leur saveur est plus franche, c'est-à-dire plus exempte de mauvais goût et plus sucrée.

(*) Voy. les détails de ces procédés de saccharification dans le *Précis de chimie industrielle*, 4e édition, 2 vol. in-8. L. Hachette et Ce.



On ne falsifie guère les sucres ni les sirops de fécule ; car ces produits ont une valeur moindre que les autres substances sucrées (sucre de canne ou de betterave, miels et sirops de raisin).

Depuis quelques années on prépare, avec les mélasses décolorées par une filtration lente sur le noir animal et mélangées aux sirops blancs de fécule, des sirops économiques plus agréables que les deux produits pris isolément et non épurés. On apprécie la valeur de ces nouveaux produits commerciaux en raison de leur qualité sucrante, exempte de saveur étrangère, et de leur faible coloration; ils s'emploient dans la préparation de divers mets sucrés, des confitures, des sirops communs et des liqueurs.

Sirops de raisin.

Les sirops dont nous venons de décrire la préparation et les usages économiques, ressemblent beaucoup aux *sirops de raisin* que l'on a fabriqués autrefois en grandes quantités pour remplacer en partie le sucre de canne, dont le prix, à cette époque (de 1810 à 1813), s'élevait à 10 et même jusqu'à 12 fr. le kilogramme. On pourrait encore préparer ces sirops et les employer avec quelque avantage dans les contrées viticoles, en les mélangeant dans les cuves avec la vendange, surtout lorsque les années humides donnent des raisins trop peu sucrés pour produire un vin suffisamment alcoolique.

Le sirop de raisin est un mélange de sucre de fruits et du même sucre devenu cristallisable, très-analogue au sucre de fécule (glucose). Cette transformation en glucose cristallisable se complète à la longue; mais ni le sucre de raisin modifié ni le sucre de fécule ne peuvent remplacer à poids égal le sucre de canne ou de betterave, car celui-ci est deux fois et demie plus sucré et trois fois plus soluble dans l'eau, outre que sa saveur est plus douce et plus agréable.

Miel.

Le miel est déposé par les abeilles (*Apis mellifica*) dans les ruches, où des cellules nombreuses, formées d'une pellicule légère de cire, ont été disposées par les mêmes insectes pour recevoir et conserver, à leur usage, la substance sucrée dont l'homme s'empare à son profit.

Quelles que soient les modifications que les abeilles puissent faire subir aux matériaux recueillis par elles sur les plantes,

toujours est-il que le miel varie dans ses qualités, par son arome et par plusieurs autres propriétés, suivant la nature des fleurs qui le fournissent, et aussi suivant que le climat et le sol exercent une influence plus marquée sur les sécrétions de l'organisme végétal.

Qui ne reconnaîtrait combien les qualités du miel sont dépendantes de la flore des différentes contrées, en voyant le mont Ida en Crète, les environs de Narbonne, où abondent les labiées et autres plantes odorantes, la vallée de Chamouny, qui semble une corbeille de fleurs parfumées au milieu des neiges des hautes Alpes, fournir des miels de première qualité, exhalant une odeur suave et doués d'une saveur très-agréable; le Gâtinais, où les grandes cultures de safran et de nombreuses plantes en fleur offrent un doux et riche butin aux abeilles, donner un miel de très-bonne qualité, mais moins aromatique que les précédents; tandis que dans d'autres localités, comme en Bretagne, où dominent les cultures de sarrasin, au delà desquelles on ne rencontre que des bruyères à fleurs dépourvues d'odeur, le miel est de médiocre et parfois de très-mauvaise qualité?

Cette influence directe des propriétés des plantes sur la qualité des miels devient encore plus évidente lorsqu'on se rappelle les observations de Tournefort relativement aux propriétés délétères du miel que les abeilles récoltent sur les fleurs d'une plante (*Azalea pontica*) également malfaisante, qui croît sur les montagnes avoisinant Trébizonde et sur les bords méridionaux du Pont-Euxin.

Dans son voyage au Brésil, Auguste Saint-Hilaire éprouva les symptômes d'un empoisonnement après avoir mangé du miel extrait d'une plante de la famille des Apocynées par une espèce de guêpe désignée sous le nom de *Lechenagua*.

La plupart des miels ont des propriétés laxatives légères, quelquefois même assez prononcées.

Parmi les différentes sortes de miels comestibles désignés sous la dénomination de miels *vierges*, les meilleurs sont recueillis par un simple égouttage des rayons. Ceux que l'on obtient ensuite à l'aide de la pression ou même de la chaleur se trouvent mêlés avec les produits liquides des *couvains* ou d'insectes restés dans les cellules céreuses et exprimés en même temps que le miel. Souvent ces derniers ont contracté une coloration plus foncée et une saveur désagréable.

La composition des miels est assez complexe et variable : on y

trouve du sucre cristallin (glucose) semblable au sucre de fécule, un autre sucre transformable en glucose par les acides, un sucre liquide incristallisable, enfin, d'après M. Dubrunfaut, une petite quantité de sucre de canne dissous, qui se transforme spontanément en glucose sous l'influence d'un ferment également contenu dans le miel; on a constaté, en outre, la présence de la mannite (matière sucrée que l'on peut extraire aussi de la manne, du célerirave et de quelques sucs fermentés), de deux acides organiques, de substances aromatiques d'une matière colorante jaune, enfin de substances grasses et de principes azotés.

Applications du miel.

Le miel s'emploie comme matière sucrante dans une foule de préparations alimentaires ou pharmaceutiques; ses qualités légèrement laxatives ou émollientes le font préférer aux autres produits sucrés pour édulcorer certaines tisanes. Il est utilisé dans la confection de pains d'épice spéciaux, dits de Reims, offrant une nuance plus pâle que ceux qu'on obtient en employant la mélasse du sucre de canne, et doués d'un arome particulier qui rappelle l'odeur plus ou moins aromatique des différents miels. Il entre aussi dans la composition de l'hydromel et de quelques liqueurs alcoolisées. Enfin, on s'en est servi avec avantage pour remplacer une partie du moût d'orge ou des autres matières sucrées dans la fabrication de la bière.

Falsifications.

La principale falsification que l'on ait fait subir au miel a consisté dans son mélange avec le sirop de fécule liquide ou de consistance pâteuse. La saveur du miel ainsi falsifié est moins douce, moins agréable, et souvent l'arome est changé au point de rendre la fraude facile à reconnaître; on y parviendrait d'ailleurs en employant les réactifs (sels et composés solubles de baryte) qui décèlent la présence des sulfates ou de l'acide sulfurique; car les sirops et les sucres de fécule du commerce sont ordinairement préparés avec l'acide sulfurique, que l'on sature par la craie et qu'on fait filtrer sur du noir animal (charbon d'os) en grains après l'avoir laissé déposer : ils retiennent dans ce cas des traces sensibles de sulfate de chaux.

Si le sirop (glucose) avait été préparé avec l'orge germée (ou

la diastase), la saveur et l'arome seraient bien moins altérés, et le mélange plus difficile à reconnaître; aussi n'aurait-il que fort peu ou pas d'inconvénients.

On a quelquefois, mais rarement, falsifié le miel en y ajoutant une certaine quantité de fécule, ou bien des pommes de terre ou des châtaignes cuites et réduites en une sorte de purée épaisse. Ces fraudes se reconnaissent aisément en faisant dissoudre le miel dans quatre ou cinq fois son volume d'eau froide; les substances ajoutées, étant insolubles et plus pesantes que le liquide, se séparent en se précipitant au fond du vase. On pourrait les recueillir sur le filtre, les laver avec un excès d'eau, et constater approximativement leurs proportions en les pesant, lorsqu'elles auraient été bien égouttées.

Manne du Sinaï.

Chacun connaît, au moins de nom, la manne qui joue un grand rôle dans l'histoire du peuple hébreu :

« *Ils partirent d'Élim et le peuple d'Israël vint au désert de Sin entre Élim et Sinaï, et toute la multitude des fils d'Israël murmura contre Moïse et Aaron; et les fils d'Israël leur dirent : « Pourquoi nous « avez-vous conduits dans ce désert, pour faire périr de faim toute « cette multitude?* » *Or Dieu dit à Moïse :* « *Voici que je ferai pleuvoir « le pain du ciel....* » *Et l'on vit apparaître dans le désert une substance menue..., semblable à de la gelée blanche..., et la maison d'Israël appela cette substance man : son goût était pareil à celui du miel.... Or les fils d'Israël s'en nourrirent pendant quarante ans; jusqu'à ce qu'ils fussent parvenus aux frontières de la terre de Chanaan.* » (Liber Exodi, cap. XVI.)

L'origine, longtemps incertaine de la manne, n'a été bien connue que depuis les recherches de MM. Ehrenberg et Hemprich. « La manne, dit le premier de ces auteurs, se trouve encore aujourd'hui dans les montagnes du Sinaï; elle y tombe sur la terre, non du ciel, mais du sommet d'un arbrisseau (le *Tamarix mannifera*). Elle se produit sous l'influence de l'insecte *Coccus manniparus*. Les Arabes indigènes et les moines grecs la récoltent et la mangent avec du pain en guise de miel. La composition immédiate de la manne du Sinaï et de la manne recueillie dans les montagnes du Kurdistan (*) a été déterminée par M. Ber-

(*) Les Kurdes s'en servent sans la purifier mêlée avec de la pâte ou même ajoutée à la viande.

thelot. Ces substances, débarrassées des débris végétaux, contiennent :

	Manne du Sinaï.	Manne du Kurdistan.
Sucre de canne......................	55	61,0
Sucre interverti (glucose et lévulose)...	25	16,5
Dextrine et substances congénères.....	20	22,5
	100	100

Ces sortes de mannes ne contenant pas de substances organiques azotées seraient insuffisantes pour soutenir la vie; aussi d'autres aliments lui sont-ils associés de nos jours, aussi bien que dans les temps anciens, d'après le récit biblique (*).

(*) On a parfois désigné sous le nom de manne une abondante production d'un lichen (*Lecanora esculenta*), trouvé dans plusieurs contrées de l'Afrique et notamment en Algérie; ce lichen ne renferme pas d'amidon, mais il contient des principes immédiats azotés gras et salins, outre le tissu végétal.

XV

CÉRÉALES.

FROMENT : ESPÈCES, VARIÉTÉS, PRODUCTION, CAUSES D'ALTÉRATIONS, PROCÉDÉS DE CONSERVATION. — COMPOSITION DES CÉRÉALES. — BLÉS. — STRUCTURE ET COMPOSITION DU FROMENT. — GLUTEN. — COUSCOUS (OU COUSCOUSSOU) DES ARABES. — FARINES DE BLÉS DURS. — FARINES DE BLÉS DEMI-DURS. — FARINES DE GRUAUX BLANCS. — QUALITÉS DES FARINES. — ALTÉRATIONS DES FARINES. — FALSIFICATIONS. — ESSAI DES FARINES. — MÉLANGES DE FÉCULE. — MÉLANGE DE FÉVEROLES. — MÉLANGE D'ARGILE. — SEIGLE. — ORGE. — FARINE ET GRUAU D'AVOINE. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — FALSIFICATIONS. — MAÏS. — FARINES DE MAÏS. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — RIZ. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — SARRASIN. — MILLET. — PATES D'ITALIE, D'ALGÉRIE ET D'AUVERGNE.

Composition des céréales.

On désigne sous le nom de *céréales* plusieurs plantes alimentaires de la famille des graminées, qui se cultivent en grand. Parmi les substances tirées des végétaux, les grains ou fruits des céréales jouent le principal rôle dans l'alimentation des hommes. On comprend au nombre des céréales les graines du sarrasin, parce qu'elles servent aux mêmes usages quoiqu'elles appartiennent à une autre famille végétale.

Chacun se préoccupe avec raison tous les ans des récoltes en ce genre ; car elles peuvent, suivant les saisons, amener l'abondance, la cherté ou la disette.

On ne se préoccupe pas au même degré des altérations spontanées des grains, parce que leurs inconvénients et leurs dangers se manifestent lentement et que les personnes qui en sont victimes n'en reconnaissent pas la cause. Aussi néglige-t-on en général les moyens que la science indique et que la pratique a vérifiés, de prévenir les altérations occasionnées par les pluies au moment de la récolte, par l'humidité dans les magasins, par les attaques des insectes, par la fermentation et les moisissures. Cependant l'application facile des procédés de conservation des grains et des farines éviterait tous les ans des pertes considérables, et empêcherait l'introduction de plusieurs causes graves d'insalubrité dans la base même de la nourriture de toutes les classes de la population (*).

(*) On trouvera la description de ces procédés, avec les dessins qui en facili-

De toutes les céréales soumises aux procédés de la grande culture, le froment, *Triticum sativum* (*), sans contredit a la plus grande importance, car ses fruits ou *grains* peuvent seuls donner par les procédés de la mouture et de la boulangerie des pains variés plus ou moins légers et facilement digestibles. C'est que les autres céréales alimentaires, seigle, orge, riz, maïs, avoine, ne renferment pas sensiblement de glutine, principe immédiat azoté, souple, extensible, sur lequel nous donnerons plus loin des notions détaillées; il nous suffira de dire ici que la glutine, en raison de ses propriétés spéciales, permet d'obtenir les meilleurs pains que l'on consomme généralement chez tous les peuples dont la civilisation est avancée.

Le développement de la culture des blés est d'ailleurs, dans les différentes régions agricoles, un signe certain du perfectionnement de l'agriculture, surtout lorsque cette production combinée, dans un assolement bien entendu, avec la culture des plantes sarclées et l'emploi d'engrais susceptibles de rendre au sol des composés minéraux et azotés équivalents à ceux que les récoltes enlèvent, évite l'épuisement des terres et permet d'accroître leur fertilité.

Sous l'influence féconde de ces améliorations, l'agriculture qui, en France, il y a 40 ans, produisait à peine sur 4 500 000 hectares, 45 000 000 d'hectolitres de blé, récolte actuellement sur 6 500 000 hectares environ 110 millions d'hectolitres; ainsi, au lieu de 10 hectolitres par hectare on obtient en moyenne 16 hectolitres. Cette production moyenne est toutefois bien éloignée du rendement obtenu dans certaines cultures progressives du Nord, du Bas-Rhin, du Pas-de-Calais, de la Seine-Inférieure et de quelques autres localités, où l'on récolte 40 à 50 hectolitres sans atteindre encore le maximum qui pourrait s'élever à 55 et même 60 hectolitres par hectare; elle est encore loin d'égaler la production moyenne en Angleterre, que l'on évalue à 27 hectolitres par hectare.

On compte au moins 28 espèces de froment et un très-grand nombre de variétés (**).

---

tent l'intelligence, dans le *Précis de chimie industrielle*, 4e édition, 2 vol. in-8. Librairie de L. Hachette et Cie.

(*) Du nom latin *triticum*, froment, qui lui-même vient du participe *tritum*, broyé.

(**) On distingue parmi les plus usitées les sept espèces désignées sous les noms botaniques de *Triticum æstivum*, *T. hibernum*, *T. turgidum*, *T. mono-*

Les agronomes rangent habituellement toutes ces espèces et variétés dans deux grandes classes comprenant : 1° les blés tendres : *touzelles* (de Flandre, de Provence, et richesse de Naples); poulards (blés renflés, farineux, cultivés surtout sur défrichements et dans les terres humides de l'Ouest et du Midi) et seissettes; 2° les blés durs dits *aubaines* de l'Auvergne, du midi de la France et de l'Algérie, etc., et le *blé de Pologne* qui réussit également dans le Midi chez nous, mais que l'on trouve plus répandu en Valachie et dans l'Ukraine. Toutes les espèces et les très-nombreuses variétés de froment, tantôt pures, plus souvent mélangées, se réduisent assez habituellement à trois sortes distinctes dans le commerce, ce sont : 1° les *blés tendres* ou *blancs*, qui donnent de belles farines blanches ; 2° les *blés demi-durs*, dont le rendement en farine à pain blanc est plus considérable et dont on peut extraire les gruaux blancs employés à préparer les farines exceptionnellement belles, blanches et glutineuses, destinées à la fabrication des pains de luxe, dits de gruaux, et plusieurs autres indiqués plus loin ; 3° enfin, les *blés durs*, les plus riches en substances nutritives azotées, grasses et salines, ceux dont le rendement est plus considérable, mais qui donnent une farine moins blanche et plus grenue ; ces derniers sont enfin les meilleurs blés pour la fabrication des semoules ou gruaux obtenus par un broyage moins complet et avec lesquels on confectionne les *pâtes* dites *d'Italie* (vermicelles, macaronis, lazagnes, nouilles, semoules, etc., etc.). Les blés durs, plus faciles à conserver dans les silos, conviennent parfaitement aussi à la fabrication du couscoussou des Arabes.

Altérations spontanées et procédés de conservation des grains.

Presque tous les ans une grande partie de l'une de nos plus précieuses substances alimentaires se trouve perdue ou détériorée au grand préjudice de la fortune et de la santé publiques, par des causes naturelles dont il serait facile cependant de prévenir les désastreux effets ; à cet égard de remarquables améliorations accomplies dans ces derniers temps méritent d'être brièvement signalées ici, car elles intéressent tous les consommateurs sans exception.

---

coccum, *T. spelta*, *T. durum*, *T. polonicum;* les deux dernières constituent les blés durs proprement dits à périsperme dur, *corné*, *translucide*, *homogène*.

La cause principale et primitive de l'altération des grains dépend des pluies qui ordinairement surviennent pendant la moisson; si alors les blés se trouvent fauchés et couchés en javelles sur le sol, presque toujours il arrive que dans les épis maintenus humides les grains se gonflent, la germination commence, mais bientôt les fermentations, les végétations cryptogamiques ou moisissures, la putréfaction même, attaquent les parties les plus altérables du périsperme; toutes ces altérations détruisent en partie les propriétés utiles du gluten, et lors même que peu de jours après le temps devenu beau dessécherait les gerbes retournées à l'air, les altérations produites déprécieraient les grains, amoindriraient les qualités et la valeur des farines ultérieurement obtenues.

Heureusement un moyen assuré de prévenir ces désastreux résultats, usité depuis plus de cinquante ans dans la Seine-Inférieure, mais longtemps négligé dans beaucoup d'autres localités, tend aujourd'hui à se généraliser de plus en plus.

Il consiste tout simplement à relever les javelles à mesure qu'elles tombent sous la faux ou qu'elles sont déposées par la machine à moissonner : on pose debout une gerbe centrale sur laquelle on appuie quatre ou cinq autres brassées, recouvrant le tout d'une gerbe renversée liée au-dessus du faîte de la petite meule appelée *moyette* et pesant chacune 60 kilogrammes, paille et grain.

Tout le blé abattu dans la journée se trouvant dressé le soir en moyettes, on n'a plus rien à redouter des pluies qui peuvent survenir, car l'eau s'écoule rapidement comme sur un toit de chaume et, ne séjournant pas, ne peut occasionner aucune des altérations précitées. Quelques heures d'intervalle, dès que la pluie cesse, suffisent pour dessécher paille et épis, que l'on peut rentrer ou mettre en meules.

Ces dispositions prises, lors même que l'on ne croit pas au danger de pluie, produisent toujours un effet utile : elles permettent de moissonner deux ou trois jours avant la maturité ultime, le grain se maintient mieux, et non-seulement on en perd moins, mais la maturation, qui s'achève dans les moyettes, puise les sucs restant à l'extrémité des tiges et le grain gagne en poids comme en qualité; enfin la conservation, soit des gerbes mises en meules volumineuses, soit du grain ultérieurement extrait par le battage et emmagasiné dans les nouveaux récipients préservateurs, offre les meilleures chances de succès même dans nos contrées humides où l'on ne peut, comme en Espagne, en Italie, en Algérie, récol-

ter les grains assez secs pour les enfouir sans inconvénient dans des silos simplement creusés dans la terre.

En France et en Angleterre trois sortes d'appareils distincts ont surtout fait complétement leurs preuves à cet égard. C'est d'abord par ordre de date, le grenier mobile (grand cylindre creux divisé en huit compartiments, contenant jusqu'à onze cents hectolitres et tournant sur son axe), inventé par Vallery. Les commissions scientifiques, agricoles et administratives de l'Institut, de la Société d'agriculture, de la Société d'encouragement, des ministères de la guerre et de la marine, comme le jury central de l'Exposition des produits de l'industrie française, ont unanimement reconnu la parfaite conservation des grains, même enfermés humides, dans cet appareil. En des circonstances où les blés se détérioraient profondément dans les greniers ordinaires, et perdaient en une année, par suite des attaques des charançons, 10 ou 12 pour 100 de leur substance nutritive, le grenier mobile a conservé le blé complétement intact pendant deux ans, avec sa propriété germinative, sans qu'il eût subi la moindre déperdition réelle ; devenu plus uni, plus glissant, il avait *acquis de la main*, c'est-à-dire que le frottement des grains les uns sur les autres avait poli leur superficie et avait rendu leur apparence plus belle en faisant évaporer l'eau par la ventilation et en laissant tomber à l'extérieur les poussières, les charançons et les autres corps étrangers plus petits que les grains de blé.

L'application de ce procédé de conservation, reconnu jusqu'ici le meilleur, dernièrement encore par le jury de l'Exposition universelle (classe XI), aurait certainement pour résultat de régulariser la qualité des grains en France et jusqu'à un certain point leur prix, en facilitant les approvisionnements. De tels résultats, qui intéressent au plus haut point la fortune et la santé publiques, n'ont malheureusement pu suffire jusqu'à ce jour pour vaincre l'indifférence du plus grand nombre, ni peut-être l'opposition et la puissance d'inertie de ceux qui trouvent de grandes chances de bénéfices dans les variations fréquentes des cours et des qualités des grains et des farines.

Depuis l'invention de Vallery, Doyère perfectionna les antiques silos en les construisant en tôle afin de les rendre hermétiquement clos; il a montré que dans ces vastes récipients, entourés de maçonnerie sous le sol, le blé emmagasiné se conserve sans autres frais de main-d'œuvre que pour l'introduire à la partie supérieure et l'extraire au moment voulu par un trou d'homme au bas du



cylindre, pourvu toutefois que le grain ne contînt pas au moment de l'enfermer au delà de 14 centièmes d'eau; or, dans ce dernier cas, et lors même que l'eau hygroscopique s'y trouverait dans la proportion de 15 à 17 pour 100 et qu'il recélerait en outre des charançons à l'état d'œufs, de larves ou d'insectes parfaits, il suffirait d'ajouter, par exemple, au moment de clore l'appareil, 5 grammes de sulfure de carbone par hectolitre de grain (5 kilos pour 1000 hectolitres): ce liquide, très-volatil et délétère, ferait périr tous les charançons, ainsi que les ferments et les séminules des végétations cryptogamiques.

Ce procédé serait, comme les anciens silos, applicable très-utilement, souvent même exclusivement, dans les places de guerre, où tous les approvisionnements doivent se trouver à l'abri des bombes et des boulets.

Nous pouvons citer plusieurs autres appareils appliqués avec succès à la conservation en grand des grains que l'on veut mettre en réserve.

L'un de ces appareils, qui fonctionne depuis plus de dix ans dans la Manutention militaire de Paris, est connu sous le nom de M. Huart, son inventeur; il est formé de grandes caisses en tôle hautes de 15 mètres, dans lesquelles on verse par le haut le grain préalablement nettoyé mécaniquement. Chaque caisse, à sa partie inférieure, est terminée en une trémie que l'on ouvre à volonté pour faire écouler le grain; celui-ci se rend dans des réservoirs d'où *une chaîne* sans fin, *à godets*, le remonte continuellement au milieu de l'air agité jusqu'à ce que l'assainissement soit complet. Ce vaste magasin comprend 32 caisses semblables juxtaposées, dont la contenance totale dépasse 44000 hectolitres.

Un magasin analogue, construit par M. de Coninck, du Havre, effectue mieux encore la ventilation et l'assainissement du blé, car chacune des hautes caisses, dites *colonnes chambrées*, est divisée en chambres par des planchers horizontaux à claires-voies, au travers desquels le grain se tamise spontanément de façon à recevoir durant son passage l'air qui afflue par les parois à jour grillagées avec des toiles métalliques.

M. Salaville a rendu plus efficace encore l'action de l'air en insufflant un courant de ce gaz au travers du grain par un ventilateur mécanique; il est même parvenu à détruire rapidement tous les insectes qui parfois pullulent au moment où l'embarquement s'effectue : à cet effet, au lieu d'air pur, il insuffle de l'acide sulfureux et de l'azote, mélange produit économiquement en in-



terposant du soufre en combustion sur le trajet de l'air insufflé ; on arrête instantanément ainsi le développement des moisissures et les fermentations. C'est en un mot un moyen de *soufrage* analogue à celui qui est très-généralement en usage pour assainir les vases vinaires et conserver le vin.

Le plus récent système de conservation des grains, appliqué déjà sur une vaste échelle, est dû à M. Alex. Devaux ; depuis plus de six ans il fonctionne avec succès dans les docks de Londres. C'est un magasin formé de caisses en tôle, trouées comme une écumoire. Ces caisses, hautes de 12 à 15 mètres, ont 1^m,60 de côté; un tube en tôle, également troué, traverse de bas en haut le milieu de chacune d'elles. Lorsqu'elles sont remplies de grains, une ventilation s'établit spontanément par les moindres mouvements de l'air et les différences de température; mais si le blé est humide ou charançonné, on le dessèche immédiatement sur place et l'on expulse les charançons par un courant d'air forcé qu'une machine introduit dans chaque tube vertical; la couche de grains à traverser horizontalement étant partout très-faible (environ 65 à 70 centim.), l'air s'échappe sans occasionner beaucoup de frottement par les innombrables ouvertures latérales; ces ouvertures, trop petites pour laisser sortir le grain, livrent aisément passage aux charançons chassés par le courant d'air.

Le prix de cet ensemble d'appareils, en y comprenant le coût des machines, n'atteint pas la dépense de construction que nécessitaient les anciens greniers en maçonnerie. L'économie est en moyenne, pour différentes localités, dans le rapport de 8 fr. 50 à 7 fr. par hectolitre de contenance. Mais l'avantage bien plus important résulte de ce que le grain, au lieu d'éprouver, malgré les dispendieux pelletages dans les greniers, une déperdition annuelle de 8 à 16 pour 100 et de retenir les germes d'altérations ultérieures, le grain, dis-je, quelle que soit la durée de l'emmagasinage dans ces caisses trouées, en sort assaini, exempt de toute influence défavorable sur la qualité salubre et la conservation des farines. Les frais de manutention, pour assurer l'emmagasinage et la ventilation, ne se sont pas élevés dans les docks de Londres, où les caisses représentent une contenance totale de 3000 hectolitres, au delà de 7 à 8 centimes par hectolitre, tandis que, suivant l'ancien mode de pelletage dans les greniers, les frais de main-d'œuvre dépassent annuellement 1 fr. 50 par hectolitre et peuvent s'élever à 3 fr. dans les années humides, occasionnant en outre un déchet considérable de 5 à 12 pour 100 et laissant

dans le grain diverses causes d'altérations ultérieures et d'insalubrité.

De tout ce qui précède, il ressort avec évidence que les moyens économiques et très-pratiques d'assurer la conservation des grains et d'offrir aux transactions commerciales récemment agrandies entre les nations, toute la sécurité désirable, ne manquent plus maintenant; leur application, en se généralisant sans doute bientôt, résoudra l'un des plus importants problèmes dont se soient préoccupées les grandes administrations et qui intéresse, en effet, au plus haut point, l'alimentation publique.

Composition des céréales.

L'analyse indique dans tous les grains ou fruits des céréales des principes nutritifs semblables; mais les proportions diffèrent au point de donner à plusieurs d'entre eux des caractères tout particuliers et des applications spéciales.

Les quatre sortes de substances que nous allons indiquer entrent dans la composition de ces grains :

1° Matières organiques azotées : *glutine, albumine, caséine, fibrine*, comparables, quant à leur composition élémentaire, aux tissus des animaux (la glutine caractérise le froment);

2° Principe actif (surtout dans les parties corticales) analogue à la diastase, qui s'y rencontre parfois aussi, capable de fluidifier une partie de l'amidon chauffé en contact avec l'eau à 75° (après l'hydratation à cette température qui transforme l'amidon en empois, celui-ci peut être saccharifié par la diastase à toute température comprise entre 0 et +75°);

3° Substances organiques non azotées : *amidon* (fécule amylacée), *dextrine, glucose, cellulose;*

4° Matières grasses et huile essentielle : *huile fluide, graisse* plus consistante, *essence odorante* qui varie dans les différentes céréales et concourt à caractériser leurs propriétés organoleptiques;

5° Matières minérales : *phosphate de chaux et de magnésie, sels de potasse et de soude, silice.*

Plusieurs auteurs ont admis dans la farine de froment la présence de la glucose, d'autres savants analystes n'y ont rencontré aucun principe sucré; les uns et les autres pouvaient avoir raison suivant les circonstances de la récolte, de la mouture et de la conservation des grains et de la farine; mais en tout cas, lorsque le priucipe sucré ne préexiste pas tout formé, les éléments de sa



production (dextrine, substance amylacée et diastase) se rencontrant toujours dans les farines normales, la matière sucrée ou glucose résulte de la réaction du dernier de ces principes immédiats sur les autres pendant le pétrissage de la pâte; cette production de matière sucrée continue même à mesure que les premières portions de glucose produites se transforment en alcool et gaz acide carbonique.

Le tableau suivant montre dans quelles proportions, pour chaque espèce de grains, se trouvent les substances organiques et minérales qui les composent.

COMPOSITION IMMÉDIATE DES CÉRÉALES, OU DES PRINCIPALES GRAMINÉES ALIMENTAIRES (*).

	AMIDON.	MATIÈRES azotées.	DEXTRINE et substances congénères.	MATIÈRES grasses.	CELLULOSE ou tissu végétal.	MATIÈRES minérales (**).
Blé dur de Vénézuéla.	58,62	22,75	9,50	2,61	3,5	3,02
Blé dur d'Afrique....	65,07	19,50	7,60	2,12	3	2,71
Blé dur de Taganrog.	63,80	20	8	2,25	3,1	2,85
Blé demi-dur de Brie.	70,05	15,25	7	1,95	3	2,75
Blé blanc Tuzelle.....	76,51	12,65	6,05	1,87	2,8	2,12
Seigle..............	64,65	12,50	14,90	2,25	3,1	2,60
Orge................	66,43	12,96	10	2,76	4,75	3,10
Avoine..............	60,59	14,39	9,25	5,50	7,06	3,25
Maïs................	67,55	12,50	4	8,80	5.90	1,25
Riz.................	88,65	7,55	1	0,80	1,10	0,90

(*) Toutes ces graines (fruits des céréales) ont été analysées sèches ; lorsqu'on les analyse à l'état normal, on trouve des proportions d'eau qui varient de 11 à 18 centièmes ; les blés en renferment ordinairement de 12 à 16 pour 100.

(**) Les matières minérales comprennent les phosphates de magnésie et de chaux, du sulfate de potasse, des traces de chlorures de potassium et de sodium, du soufre et de la silice.

On peut remarquer, en examinant ce tableau, que, parmi les céréales, les blés durs, généralement usités dans le Midi, en Auvergne, en Algérie, etc., pour confectionner les gruaux, les farines à vermicelles, les pâtes diverses ainsi que le couscoussou des Arabes, sont les plus riches en substances azotées alimentaires; les blés demi-durs et tendres, plus ordinairement destinés à préparer la farine des boulangeries, sont un peu moins riches que les précédents en gluten et en autres principes azotés, mais ils donnent des farines plus belles et du pain plus blanc; le maïs et l'avoine sont les plus abondants en substances grasses; le riz, contenant les plus fortes proportions d'amidon, est le grain

le plus pauvre en substances azotées, en matières grasses comme en sels minéraux.

Nous verrons plus loin les applications de ces faits comparés, quand nous parlerons de l'alimentation normale. Mais d'abord nous indiquerons ici les propriétés et les usages de chacun de ces grains.

Dans les statistiques, on évalue en général le poids de l'hectolitre de froment à 75 kilog. Ce poids varie suivant les années et la nature des grains, entre 70 et 81 kilog. Les blés durs sont les plus lourds, et les blés tendres ou blancs les plus légers, toutes choses égales d'ailleurs.

Structure du blé.

Le fruit du froment, désigné vulgairement par le nom de *grain* de blé, se présente sous la forme d'ellipsoïdes courts ou plus ou moins allongés dans la plupart des blés tendres et demi-durs, et même dans l'espèce botanique du blé dur, *Triticum durum*, plus renflés, dans les blés *poulards*, *Triticum turgidum*, très-allongés dans les blés durs de l'espèce *Triticum polonicum*.

En tout cas, un sillon creusé d'un bout à l'autre du fruit le partage en deux lobes, de telle sorte qu'un grain de blé représente une feuille épaisse, plus ou moins large, dont chaque moitié du limbe serait enroulée de ses bords vers la ligne médiane. On retrouve en effet, au plus gros bout du grain, l'embryon destiné à reproduire la plante, de même que l'on remarque le bourgeon latent ou très-court à l'aisselle d'une feuille; de même aussi qu'au bout plus ou moins effilé d'une feuille on constate la présence de poils végétaux, de même au bout du grain opposé à celui qui recèle l'embryon se trouvent un assez grand nombre de poils analogues. Ces poils retiennent souvent engagées entre eux les poussières diverses comprenant des sporules, diverses moisissures et les champignons globuliformes microscopiques qui occasionnent certaines maladies (*rouille*, *charbon*, *carie* des grains) des tiges, des feuilles et des fruits du froment comme de plusieurs autres céréales.

Lorsque ces poussières abondantes ont envahi le bout pileux des grains, elles leur donnent, en cet endroit, une nuance brune plus ou moins foncée, qui les déprécie, et que l'on indique en disant que les blés sont *boutés*.

C'est surtout pour éliminer, avant la mouture, tous les corps

étrangers adhérents à la superficie ou à l'extrémité des grains (qui s'introduiraient ultérieurement dans la farine et la rendraient grisâtre et insalubre), que l'on soumet les blés à des nettoyages énergiques avant de les moudre.

La forme même du fruit du froment permet de comprendre les principales difficultés de la mouture : les deux lobes enroulés qui constituent toute la masse du grain présentent à leur superficie les pellicules résistantes formant le péricarpe, sec, non comestible; ce péricarpe doit donc être séparé de la farine : or, comme il pénètre des deux côtés du sillon jusque dans l'intérieur du *périsperme* (masse farineuse du blé), on ne peut atteindre par les nettoyages extérieurs, ni même extraire par les différents procédés de *décorticage* proposés jusque dans ces derniers temps, ces portions rentrantes du péricarpe; celles-ci, dès lors, ne peuvent être expulsées qu'après le concassage ou la mouture du grain, par une sorte de vannage ou de sassage des gruaux, et enfin par les blutages de la farine (*). Indépendamment des enveloppes du grain (ou péricarpe), qui doivent être reléguées dans le son, il se trouve, dans la masse qui constitue le reste du fruit (que l'on désigne sous le nom de périsperme, sorte d'amande entièrement comestible), des tissus différents renfermant des substances alimentaires distinctes. J'ai pu nettement caractériser cette structure par des études organographiques et chimiques sous le microscope, dont les résultats, constatés de nouveau par M. Trécul, ont été développés par M. Mége-Mouriès. Cet inventeur a découvert, en outre, dans les tissus périphériques du périsperme, le siége de principes actifs analogues à la diastase, causes de certaines modifications qui, dans les manipulations de la pâte, peuvent produire une altération spéciale et rendre le pain bis. Nous montrerons plus loin, en traitant de la préparation et des qualités organoleptiques du pain, par quels procédés ingénieux on est parvenu, suivant deux voies différentes, à prévenir ces altérations et à obtenir un pain blanc très-nutritif avec des farines qui, par les moyens usuels de panification, donneraient des pains bis.

Mais d'abord nous exposerons ici les principaux faits relatifs à la contexture et à la composition immédiate du froment, notions

(*) Nous ferons remarquer ici que les industries relatives à la conservation, au nettoyage et à la mouture des grains, représentent en France un travail annuel dont la valeur dépasse 300 millions, valeur doublée elle-même par le travail de la panification.



qui servent de bases aux explications sur les différentes qualités des farines et les produits (amidon, gluten, pains et pâtes alimentaires), que l'on en peut obtenir.

A la superficie du périsperme, sorte d'amande du froment (dépouillé de ses enveloppes coriaces ou du péricarpe sec), se trouve uniformément répartie une membrane formée de cellules à parois résistantes; toutes ces cellules sont remplies de substances azotées dont le gluten ne fait point partie, et dans lesquelles sont incorporées des huiles grasses, des phosphates de magnésie, de chaux, de potasse, de la silice, etc., sans trace aucune de granules amylacés.

C'est dans cette membrane, et parmi les substances enfermées dans les cellules, que se trouve le principe diastasique, et la diastase elle-même (beaucoup plus abondante au moment où la germination s'accomplit).

Cette membrane doit être éliminée de la farine en vue d'éviter la formation du pain bis, ou du moins ce qui peut en rester, doit être mis, par les procédés de la panification, hors d'état de nuire, comme nous le dirons plus loin.

A l'une des extrémités, c'est-à-dire au gros bout du périsperme, se trouve en contact, avec cette membrane périphérique, l'embryon comprenant la radicule, la gemmule, et le cotylédon. Ce dernier renferme dans son tissu des matières azotées et 60 centièmes de son poids d'huile; mais l'ensemble de cet embryon ne forme pas un centième du poids total du grain et se trouve éliminé avec le son.

Au-dessous de la membrane enveloppant le périsperme, on rencontre, en pénétrant à l'intérieur, des cellules à parois plus minces renfermant tous les principes immédiats du froment, c'est-à-dire les substances amylacées, grasses, salines, azotées, et parmi ces dernières, la glutine, dont les proportions s'accroissent dans la masse farineuse interne, tandis que les autres matières azotées diminuent ainsi que les matières salines et colorées.

De là l'explication toute simple des qualités spéciales des pains blancs dits de *gruaux;* ces petits pains sont fabriqués avec la farine des gruaux blancs extraite des portions centrales du grain; elle contient donc plus de glutine ou de gluten plus blanc, plus souple, plus extensible, que les farines obtenues des portions du périsperme plus rapprochées de la périphérie.

Cette sorte de fractionnement des parties internes du péri-

sperme ne peut s'effectuer à la mouture que sur les blés demi-tendres, car dans les blés très-tendres toute la masse farineuse se pulvérise à la fois, et chez les blés durs proprement dits (*Triticum durum* et *polonicum*) la masse est tellement compacte et homogène qu'à peine peut-on éliminer nettement les parties périphériques comprenant le péricarpe et les portions adhérentes qui constituent le son.

Gluten.

On peut facilement extraire de la plupart des farines de froment (*), la substance azotée adhésive, lorsqu'elle est hydratée, qui constitue le gluten : à cet effet, on se sert dans les laboratoires du procédé décrit plus loin, que M. Boland a rendu plus applicable encore à l'essai des farines.

M. Martin (Émile), de Grenelle, en perfectionnant ce procédé à l'aide d'ingénieux ustensiles manufacturiers, l'a employé avec un remarquable succès à l'extraction économique de l'amidon usité dans les arts et l'économie domestique, tout en réservant le gluten pour les usages alimentaires.

D'après tout ce que nous venons de dire, on comprendra que le gluten des farines blanches et surtout des farines de gruaux blancs, soit le plus blanc, le plus souple, extensible, élastique, en même temps que le plus facile à extraire.

En raison même de sa composition complexe, le gluten réunissant les quatre classes d'aliments indispensables à la nutrition des animaux (plusieurs substances organiques azotées, d'autres non azotées, des matières grasses et salines comprenant des phosphates et du soufre), peut être considéré comme une des substances alimentaires capables, à elles seules, d'entretenir la vie pendant un temps plus ou moins long : à cet égard, Magendie a fait un certain nombre d'expériences décisives. Des chiens ont pu être nourris de façon à augmenter de poids, sans autre ration alimentaire que le gluten frais, tandis que d'autres animaux semblables mouraient d'inanition lorsqu'on mettait à leur disposition unique-

(*) Nous disons *la plupart des farines*, car quelques-unes d'entre elles contiennent peu de glutine, comme cela se remarque dans les produits de la mouture de certains blés d'Égypte ; le gluten dans ce cas est moins adhésif, plus fibreux et se rassemble moins facilement ; il en est de même des farines de troisième et de quatrième qualité qui, provenant de la mouture des gruaux gris, représentent les portions du périsperme rapprochées de la superficie.

ment de la gélatine, ou de la fibrine, ou de l'albumine de blanc d'œuf, ou du sucre, ou une fécule amylacée quelconque (*).

Les propriétés alibiles du gluten comptent pour beaucoup dans les qualités alimentaires des différentes préparations obtenues avec la farine du froment (pains, pâtes alimentaires, etc.). Mais le gluten lui-même, industriellement extrait des farines, constitue aujourd'hui un des aliments les plus réparateurs.

MM. Martin, de Grenelle, et Véron, de Poitiers, ont mis ce produit de leurs amidonneries sous des formes très-convenables, en le divisant d'abord tout frais en lambeaux étirés, dont l'adhérence est prévenue par une interposition de farine, puis achevant la division en granules au moyen d'une sorte de cardage mécanique, enfin desséchant le tout dans une étuve à courant d'air.

Les granules plus ou moins allongés ainsi obtenus sont fractionnés suivant plusieurs dimensions, en les tamisant dans des blutoirs plus ou moins serrés; ils constituent alors le gluten granulé, fin, moyen et gros.

Lorsque ce produit est bien préparé, il remplace avec avantage les meilleures pâtes d'Italie, car il contient une plus forte proportion de gluten, ce qui le rend plus nourrissant; il s'hydrate plus rapidement, lorsqu'on le projette dans un liquide alimentaire bouillant, sans qu'il soit nécessaire de prolonger l'ébullition au delà de cinq minutes; il en résulte que l'arome du bouillon notamment se trouve conservé d'une manière remarquable. Le *gluten granulé* constitue un précieux aliment dans les voyages de long cours; car il se conserve parfaitement intact comprimé dans des vases secs et clos, et offre à poids égal et à plus forte raison sous un égal volume une quantité de substances alimentaires réparatrices plus grande que la plupart des farines et des biscuits d'embarquement.

Blés.

Ce qui caractérise principalement le blé et ses produits (farine, gruaux, pain, pâtes diverses), c'est le gluten (mélange de glutine, de fibrine, de caséine, d'albumine, de matières grasses, de phosphates de magnésie et de chaux) qu'il renferme en fortes pro-

(*) Nous avons fait remarquer plus haut que les os crus, qui renferment une matière organisée très-prédominante transformable en gélatine, mais qui contiennent aussi de la graisse (en moyenne 7 à 12 pour 100), des phosphates de chaux et de magnésie, etc., les os à l'état normal en un mot, suffisent longtemps à l'alimentation des chiens.

portions, tandis que ni les fruits des autres céréales ni les différentes graines alimentaires n'en contiennent des quantités notables. Or, le gluten exerce la plus grande influence sur la qualité du pain et des pâtes alimentaires. Aussi peut-on améliorer ces deux sortes de produits en y ajoutant du gluten que l'on recueille aujourd'hui dans la fabrication de l'amidon par les nouveaux procédés salubres (*).

On connaît plusieurs espèces et un très-grand nombre de variétés et de sous-variétés de froment ; mais on peut les ranger toutes dans trois classes ou sortes commerciales, qui sont douées de qualités alimentaires et économiques spéciales. Ce sont :

1° Les *blés durs*, les plus riches en gluten et en autres substances azotées, d'autant plus qu'ils ont végété sous des climats plus chauds et dans des terres plus abondantes en engrais ou en matières organiques azotées. On reconnaît ces grains à leur aspect corné, à leur consistance plus forte, à une demi-transparence notable dans toute la masse, enfin à leur dureté régulière dans toute leur épaisseur; ils se conservent mieux, contiennent moins d'eau, et peuvent donner, à poids égal, plus de farine et de pain; mais ces produits sont un peu moins blancs ou plus jaunâtres que ceux des blés demi-durs et des blés tendres. On préfère à tous les autres les gruaux provenant des blés durs pour la fabrication des plus beaux et des meilleurs vermicelles, macaronis, lazagnes et autres produits désignés sous le nom de pâtes d'Italie.

2° Les *blés demi-durs*. On les reconnaît aisément à leur demi-transparence, limitée à une zone plus ou moins épaisse sous la pellicule externe, tandis que les portions centrales, dans chaque lobe du grain, sont moins consistantes, blanchâtres, opaques ou d'apparence farineuse. Ces blés, d'un usage plus général, donnent de 72 à 80 pour 100 de farines blanches, de première, deuxième et même troisième mouture; il reste de 20 à 28 de son et de remoulages. Ce sont aussi les blés que l'on emploie dans le système particulier de la mouture dite *à gruaux blancs*, qui fournit d'une part les belles farines à pains de fantaisie (*pains de gruaux*, *pains viennois*, etc.), et laisse des farines grisâtres, plus riches en matières azotées, vendues aux vermicelliers.

3° Les *blés tendres* ou *blancs*. Ceux-ci sont caractérisés par leur aspect farineux, blanchâtre, dans toute leur masse, ce qu'il est

(*) Voy. le *Précis de chimie industrielle*.

d'ailleurs facile de vérifier en coupant un grain en travers et en examinant les superficies de la coupe. Ces blés, plus faciles à moudre, donnent des farines plus blanches, mais moins riches en gluten, moins nutritives; les fabricants d'amidon leur accordent souvent la préférence, parce qu'ils en obtiennent plus facilement, et en plus forte proportion, de l'amidon de première qualité. Sous la meule, ces blés se réduisent plus rapidement en farine que les deux autres sortes, et donnent une substance plus fine.

Couscous (ou couscoussou) des Arabes.

On nomme ainsi le gruau de blé dur dont on fait généralement usage dans l'Algérie. La préparation en est fort simple : le blé est d'abord complétement mouillé, puis mis en tas au soleil et recouvert d'étoffes très-humides. Au bout de deux ou trois heures, le grain étant gonflé, on le découvre, puis on l'étend au soleil en couche mince; il se dessèche alors et éprouve un retrait notable. Dans ces variations de volume, la pellicule superficielle devient moins adhérente; on la détache facilement en passant le grain entre deux meules assez écartées pour le concasser en morceaux sans le réduire en farine.

On tamise ces morceaux dans un tamis fin, pour séparer la farine qui a pu se produire; puis, à l'aide d'un tamis plus gros et d'un vannage, on élimine les pellicules épidermiques.

Le gruau ou grain concassé ainsi obtenu contient tous les principes alimentaires du froment; il se conserve mieux que la farine; on l'ensache dans des sacs de peau ou de toile, et on le tient au sec. Le couscous sert à confectionner diverses préparations alimentaires. On le fait cuire avec de l'eau et de la viande, plus particulièrement du mouton, ou simplement à la vapeur du pot-au-feu, ou bien encore avec de l'eau, du beurre et du sel, ou dans du lait.

Sous ces diverses formes, il remplace le riz qu'on emploie en diverses contrées, mais il est bien plus nourrissant, comme on peut le voir en comparant la composition du blé dur avec celle du riz (voy. p. 263, ci-dessus), et comme nous le démontrerons en indiquant les équivalents nutritifs de ces substances.

Farines de blés durs.

La préparation du couscous inspira l'idée, qui a semblé heueuse, de traiter de cette manière les blés durs, afin d'éliminer d'abord la pellicule externe, puis de réduire ensuite tout le gruau en farine. On est ainsi parvenu à obtenir 88 environ de farine au lieu de 75 ou 78 que l'on tire ordinairement des mêmes grains.

La farine ainsi préparée doit nécessairement participer des qualités particulières aux blés durs, c'est-à-dire qu'elle est douée de qualités alimentaires plus complètes, parce que, comme le tableau l'indique, elle contient plus de matières azotées, grasses et salines; elle est d'autant plus riche sous ce rapport, comparativement avec les farines ordinaires, qu'elle renferme une plus forte proportion des principes alibiles du grain; puisque, dans les 12 centièmes du son, on a éliminé presque exclusivement l'enveloppe indigeste, tandis que, par les procédés de mouture usuelle, on sépare de 25 à 28 centièmes de son, qui emportent les parties du fruit ou grain du froment les plus abondantes en principes salins, en matières grasses, et qui contiennent des substances azotées de plusieurs espèces. Il en résulte évidemment que les farines ordinaires sont de composition moins variée et de qualité moins nutritive que les farines de blés durs, lorsque ceux-ci ont en quelque sorte subi une simple décortication, qui n'a guère enlevé que la pellicule externe.

Les farines de blés durs sont d'ailleurs généralement plus granuleuses ou en poudre moins fine que les farines de blés demi-durs et tendres. Elles sont généralement aussi moins blanches, moins humides, plus faciles à conserver, absorbent plus d'eau et rendent plus de pâte et de pain; il est vrai que le pain est moins blanc et qu'il peut être plus compacte si l'on a laissé dans la farine une plus forte proportion des parties superficielles du périsperme sous le péricarpe du grain.

Farines de blés demi-durs.

Les produits que l'on obtient en employant les moyens ordinaires de mouture se divisent en plusieurs sortes : on nomme *farine première*, ou de première qualité et de première blancheur, celle qui provient de la première mouture, dite à l'anglaise, et du

premier blutage, mêlée avec le produit de la mouture des premiers gruaux. Cette farine, employée dans la confection des pains blancs de la boulangerie civile, se subdivise en deux ou trois variétés : de première, de deuxième, de troisième marque, suivant qu'elle vient de meuniers plus ou moins habiles, qui nettoient mieux ou moins bien les blés et donnent plus ou moins de soins à la mouture.

On dit donc que telle lettre (initiale du nom du meunier), inscrite sur le sac, est de première marque et correspond au prix le plus élevé ; telle autre est de deuxième marque, et la farine se paye un peu moins cher ; enfin, d'autres initiales, étant de troisième marque, correspondent aux farines moins belles, dont le prix représente le minimum du cours.

Ce qu'on appelle *farine de deuxième* est le produit de la mouture des deuxièmes et des troisièmes gruaux. Cette farine, un peu moins blanche, contient un gluten sensiblement moins souple, donne un pain légèrement moins blanc et un peu moins levé ; il contient au moins autant de principes azotés, de matières grasses, et un peu plus de matières minérales ; il est donc au moins aussi nourrissant que le pain blanc ordinaire. Cette farine de deuxième, mêlée avec la farine blanche des petits blés, qui sont moins chers que les gros grains, compose une farine moyenne dont le pain bien levé, agréable et salubre, constitue la deuxième qualité du pain des hospices de Paris, un peu moins blanc que le pain de première qualité.

On obtient quelquefois par le remoulage des sons et des derniers gruaux une farine moins blanche encore, dite *de troisième*. Celle-ci, bien que renfermant à peu près autant de matières azotées, de substances grasses, et plus de substances salines que la farine de deuxième, contient si peu de gluten extensible, que parfois on n'en peut extraire que des traces, ou seulement d'un à trois centièmes au plus : encore le produit est-il analogue à la fibrine plutôt qu'au gluten.

En l'examinant sans en connaître l'origine, on a souvent pensé qu'une farine si différente des autres était mélangée de très-grandes proportions de matières pulvérulentes étrangères, ou qu'elle ne provenait pas de la mouture du blé ; en fait, elle ne pouvait pas être panifiée convenablement, et en la vendant comme farine ordinaire *de deuxième*, on commettrait une véritable fraude.

Farines de gruaux blancs.

Tel est le nom du produit de la mouture toute spéciale, dite à gruaux blancs, de blés demi-durs choisis, de belle qualité, soumis à des nettoyages énergiques et complets.

Ce procédé de mouture présente cette particularité, que le blé, d'abord humecté extérieurement, passe entre des meules écartées qui le concassent en fragments ou gruaux; on élimine par des blutages le gros son et la folle farine, qui est de qualité ordinaire; les gruaux blancs sont ensuite complétement épurés, par des sassages, de toute trace de son. C'est alors seulement qu'on les passe entre des meules assez rapprochées pour les réduire en farine dite *de gruaux blancs*. Cette farine se trouve être le produit de la mouture des parties centrales les plus blanches du froment; elle est plus blanche que toutes les autres, exempte de toute trace de la pellicule corticale des grains; elle contient moins de matières azotées non glutineuses, mais plus de gluten extensible, moins de substances grasses et salines que les farines ordinaires : aussi est-elle un peu moins nourrissante que ces dernières. La farine de gruaux blancs ne conviendrait donc pas à la population dont le pain forme la principale nourriture, tandis que, convertie en *pains de gruaux*, elle convient parfaitement aux personnes dont l'alimentation abondante pécherait plutôt par excès que par défaut de substances azotées, grasses et salines, succulentes et variées. Ces sortes de pains, dits de luxe ou de fantaisie, doivent d'ailleurs, en raison du prix coûtant de la farine de gruaux, se vendre à des prix plus élevés que les produits des farines usuelles.

Dans tous les procédés de mouture, on reconnaît aujourd'hui la grande utilité d'un nettoyage énergique préalable des grains, au moyen des blutoirs et des tarares à brosses et ventilateurs : on parvient ainsi à enlever de leur superficie les poussières brunes provenant de divers corps étrangers et de plusieurs agents des maladies naturelles des céréales, notamment des productions fongueuses dites *carie*, *ergot*, *charbon*, ainsi que des moisissures superficielles.

Lorsque les blés sont fortement salis par des poussières ou un limon adhérent à leur surface, comme les blés d'Égypte, on les nettoie à l'aide d'un lavage et d'un essorage énergiques, rapides, et d'une dessiccation immédiate par un courant d'air chaud.

Qualités des farines.

D'après tout ce que nous venons de dire, on comprend facilement que les farines soient d'autant plus estimées, surtout quant à leur valeur vénale, qu'elles sont plus blanches, exemptes de parcelles de son (dont la présence serait facile à constater à l'œil nu, en donnant à la farine, par la pression, une surface unie), douces au toucher, douées d'une odeur et d'une saveur agréables, sans arrière-goût étranger ; qu'elles contiennent moins d'eau hygroscopique, et que, délayées et pétries avec la moitié ou les 6 dixièmes de leur poids d'eau, elles forment une pâte plus homogène et susceptible de mieux s'étendre en nappes minces, élastiques.

Altérations des farines.

La farine contient, suivant les années, l'état sec ou humide des grains au moment de la récolte et les circonstances de leur conservation, de 11 à 18 pour 100 d'eau. On la dessèche aisément à l'aide d'un courant d'air chauffé de 50 à 60°. Si la dessiccation avait lieu par un chauffage brusque à la température de 80 à 100° au moment où la farine serait encore très-humide, le gluten éprouverait une sorte de coagulation ; les granules d'amidon seraient gonflés, puis agglutinés entre eux ; on ne pourrait plus alors obtenir de cette farine une pâte liante, homogène, extensible, exempte de grumeaux ; elle donnerait un pain mat et de consistance irrégulière. A ces caractères de la farine et de ses produits, l'altération serait facile à reconnaître.

Dans la plupart des cas, l'excès d'humidité est la cause principale de l'altération des farines, surtout durant les saisons où la température est douce ou élevée ; sous ces influences, elles s'agglomèrent, fermentent, s'échauffent ; elles acquièrent de l'acidité ; des moisissures et parfois des insectes s'y développent ; une odeur désagréable se manifeste. Toutes ces réactions modifient défavorablement le gluten, qui perd en partie son extensibilité, en sorte que l'on ne peut obtenir de ces farines, suivant leur degré d'altération, qu'un pain mal levé, d'une nuance grisâtre et offrant une odeur et une saveur désagréables.

Une cause plus générale encore de la détérioration des farines dépend des altérations du blé.

Chaque année, dans les greniers, durant les chaleurs et malgré les soins ordinaires du pelletage, les blés en tas s'échauffent, les charançons s'y multiplient à l'état de larves et d'insectes parfaits, et dévorent la partie farineuse du périsperme des grains, laissant dans la cavité qu'ils abandonnent leurs déjections et une humidité qui bientôt occasionne d'autres altérations consécutives : des moisissures, des fermentations acides et putrides.

Quels que soient les nettoyages effectués ensuite, une grande partie des résidus de ces altérations, adhérents aux blés passent dans les sons et dans les farines, introduisant des causes d'insalubrité notables dans la base de l'alimentation des hommes et dans la nourriture des animaux, qui doivent eux-mêmes fournir, par leurs produits en lait et en viande, une portion indispensable de l'alimentation réparatrice des hommes.

Qui pourrait assurer que ces altérations plus ou moins insalubres sont sans influence notable sur la santé publique, qu'elles ne peuvent pas aggraver ces affections générales dont les causes sont ignorées, et qui font tous les ans de nombreuses victimes ?

Cependant il existe plusieurs moyens simples, économiques, efficaces, que nous avons indiqués plus haut (voy. page 259), de préserver les blés de toute altération, d'assurer par conséquent la base première de la bonne qualité ainsi que de la conservation des farines, d'améliorer l'une des conditions les plus importantes de l'hygiène publique.

La conservation des farines peut être assurée, même durant les longs transports, par une dessiccation à l'étuve qui réduise à 5 ou 6 centièmes d'eau les 12 à 18 pour 100 qu'elles contiennent, et par un embarillage en tonneaux bien joints et bien cerclés, pour prévenir une nouvelle absorption d'eau, qui deviendrait la cause d'altérations ultérieures.

Falsifications.

La plupart des falsifications de la farine ont lieu à l'aide de mélanges avec des farines de remoulage ou des farines d'orge ou de seigle, avec de la fécule de pommes de terre, avec des vesces, des fèves ou des féveroles et du maïs réduits en poudre. On a parfois même employé, pour ces mélanges frauduleux, des argiles blanches, réduites en poudre fine.

Essai des farines.

Toutes les altérations et les falsifications des farines de froment ayant pour résultat de diminuer les proportions relatives ou de détériorer les qualités spéciales du gluten (*), on conçoit que l'un des moyens les meilleurs et les plus simples d'essayer les farines consiste à en extraire le gluten afin d'en connaître les proportions et les propriétés. Ce moyen d'essai, usité depuis longtemps dans les laboratoires de chimie, a été rendu plus pratique par M. Boland : on pèse 25 grammes de la farine à essayer, on la pétrit avec 12 ou 15 grammes d'eau, de façon à former une pâte consistante. Cette pâte doit être laissée en repos, suivant la température, pendant 25 ou 30 minutes en été et 50 ou 60 en hiver; ensuite on la malaxe sous un mince filet ou une fine pluie d'eau froide, jusqu'à ce que, l'amidon ayant été entraîné et le gluten retenu en masse souple dans la main, on puisse le plonger et le malaxer dans l'eau froide et limpide, sans que la transparence du liquide en soit troublée.

Le gluten étant bien égoutté, on en constate le poids et les qualités. S'il provient d'une bonne farine, il est d'un blanc légèrement jaunâtre, très-extensible, un peu élastique, et ne présente aucune parcelle de son. Afin de mieux apprécier sa nature, on en prend 5 grammes (sur les 8 environ qu'on a obtenus et qui représentent à peu près 3,5 de gluten sec); on les introduit au fond d'un petit cylindre en laiton tourné, qu'on a préalablement huilé légèrement en le frottant avec un linge gras. Ce petit cylindre est placé dans un tube semblable, qui est plongé lui-même dans un bain d'huile chauffé d'avance à 210°. La chaleur volatilise rapidement l'eau que contient le gluten; la vapeur qui se dégage soulève la matière extensible; le gonflement du gluten fait monter un petit piston léger dont la tige graduée indique, à l'extérieur, le gonflement ou l'accroissement de volume, qui varie de 2 à 6 fois le volume primitif. Le gonflement le plus faible annonce une altération du gluten, et par conséquent de la farine dont il provient. Le plus fort gonflement du gluten correspond aux meilleures farines exemptes d'altération. On peut d'ailleurs faire sécher com-

(*) Les mélanges des farines de seigle, de riz ou de maïs, produiraient aussi ce résultat, puisque aucune de ces farines ne donnerait de gluten, en suivant le procédé d'essai que nous indiquons ici.

plétement une partie de ce gluten et obtenir ainsi sa proportion exacte.

Il est presque toujours utile de constater aussi la quantité d'eau contenue dans la farine; car, toutes choses égales d'ailleurs, cette substance sera d'autant plus facile à conserver et produira d'autant plus de pain qu'elle renfermera moins d'eau.

Cent kilogrammes de farine ordinaire, contenant de 12 à 14 d'eau, donnent de 133 à 136 kilogrammes de pains dits de 4 livres ou de 2 kilogrammes; cent kilogrammes de la même farine, qui contiendraient 18 kilogrammes d'eau, ne produiraient évidemment, dans les mêmes circonstances, que 124 kilogrammes de pain.

Mélanges de fécule.

Depuis 1845 une maladie spéciale sévit chaque année sur les pommes de terre, et le prix de la fécule s'est élevé de telle sorte qu'il n'y a plus de bénéfice à la mêler avec la farine. Autrefois ce mélange était assez usuel; il pourra se reproduire lorsque l'affection spéciale, qui s'amoindrit, aura cessé de frapper fortement nos cultures de pommes de terre; on parvient à le reconnaître par une simple inspection microscopique montrant les grains de fécule plus gros et moins circulaires que les grains de l'amidon du blé. On rend la différence plus sensible en mouillant le mélange sous le microscope avec une goutte d'une solution aqueuse contenant 1,8 de potasse caustique pour 100 d'eau. Cette solution fait gonfler tellement les grains de fécule que leur diamètre est quadruplé ou même quintuplé, tandis que les grains d'amidon du blé, qui n'ont pas changé de volume, se trouvent avoir un diamètre 12 fois moindre. On rend le phénomène plus apparent en ajoutant une goutte de solution légère d'iode, qui bleuit les grains de la fécule amylacée et accuse mieux leurs contours, malgré le gonflement qui affaiblit leur teinte.

Le mélange de farine de maïs se reconnaît aussi facilement. On extrait d'abord le gluten comme nous l'avons dit (page 278); l'eau de lavage laisse déposer en trois ou quatre heures la plus grande partie des granules amylacés; on décante le liquide surnageant, on remue ensuite le dépôt avec une baguette de verre, on en pose une goutte sur une lame de verre qu'on place sous le microscope; on peut reconnaître l'amidon provenant de la farine de maïs ou de riz aux agglomérations anguleuses et aux grains polyédriques, qui se trouvent en si grand nombre dans les por-

tions demi-translucides ou cornées de ces céréales; les granules d'amidon fortement pressés les uns contre les autres dans chaque cellule, sont devenus polyédriques, adhérents, et semblent former une seule masse compacte.

Mélanges de féveroles ou de fèves.

On emploie la farine de cette légumineuse, et parfois de la vesce, pour falsifier la farine de froment: les autres graines de la même famille, pois, lentilles, haricots, coûtent en général plus cher, leur farine entre rarement dans ces fraudes. Le mode d'essai indiqué ci-dessous ferait découvrir ces mélanges, car il repose sur la contexture à cellules polyédriques du tissu résistant des légumineuses. En effet, si l'on prend au bout d'une lame de canif une très-petite quantité de cette farine, qu'on la mouille avec une goutte de solution contenant de 5 à 10 de potasse ou de soude pour 100 d'eau, et qu'on l'examine sous le microscope, on apercevra les lambeaux de tissu des légumineuses montrant leurs cellules polyédriques juxtaposées comme une fine dentelle, tandis que la farine pure ne laissera rien distinguer, les grains d'amidon étant gonflés au point de former une couche transparente, et les matières azotées étant dissoutes.

Mélange d'argile.

On pourrait reconnaître ces mélanges sous le microscope : car, délayés dans l'eau, ils présentent un grand nombre de particules opaques qui semblent noires au milieu des granules translucides d'amidon; mais il est facile de constater les proportions du mélange en faisant brûler complétement une petite quantité, 1 gramme par exemple, de la farine suspecte: si elle était pure, elle ne laisserait que 1 centigramme ou 1 cent. $\frac{1}{2}$ de cendres, tandis qu'elle en donnerait en général de 5 à 20, si elle était falsifiée par un mélange d'argile ou de toute autre substance minérale.

Seigle.

Le seigle est une des céréales les plus employées, à défaut de froment, pour la nourriture des hommes: il est toujours à meilleur marché, en raison de sa végétation abondante et de sa pré-

cocité dans une foule de localités où le sol, sableux ou calcaire et léger, n'est pas assez fertile pour produire du blé. Le poids d'un hectolitre de seigle varie de 71 à 78 kilog., on l'évalue en moyenne à 74 kilog.; il contient ordinairement 12 à 17 centièmes d'eau hygroscopique. Le parti avantageux que l'on peut tirer de la paille de seigle, généralement plus souple et plus effilée que celle du blé, plus propre pour confectionner les divers ouvrages en paille, contribue à diminuer le prix de revient du grain.

Aussi la farine et le pain de seigle font-ils la base de la nourriture des populations dans les pays où l'agriculture est moins avancée et l'aisance moins générale que chez nous. Dans une partie de la Belgique, de la Hollande, de la Prusse, de l'Allemagne, de la Russie, et dans plusieurs autres contrées du Nord, l'usage du pain de seigle est très-répandu. En France, l'importance de cette consommation ne représente guère que 15 pour 100 de la consommation totale des céréales ; elle tend à diminuer à mesure que la richesse publique se développe et que l'agriculture réalise de nouveaux progrès.

La composition du fruit du seigle, que nous avons inscrite dans le tableau de la page 265, diffère de celle du froment par l'absence de gluten que l'on puisse extraire directement, par une plus forte proportion des substances solubles hygroscopiques, par une odeur spéciale prononcée, enfin par la présence d'un principe colorable en brun. Il résulte de ces différences que le pain de seigle est toujours de nuance brune, moins levé ou plus compacte et plus hygroscopique ou plus longtemps frais que le pain de froment, dont il diffère encore par une saveur et une odeur toutes particulières.

Le seigle est beaucoup plus assujetti que le blé à l'invasion d'une végétation parasite qui, se nourrissant des substances destinées aux fruits de cette céréale, prend la place du périsperme et se développe tellement, qu'il peut acquérir une longueur quatre fois plus grande que celle des grains ordinaires, et un poids décuple; en dépassant les glumes, il se courbe de façon à ressembler à l'ergot d'un coq; de là est venu le nom d'*ergot* donné à cette production anormale, souvent plus abondante et plus volumineuse dans les bonnes terres que sur les terrains arides.

L'ergot du seigle contient des principes actifs que la médecine applique avec de grands ménagements. Lorsque cette sorte de végétation cryptogamique se trouve en proportion notable dans le grain, il est fort important de l'en séparer. On y parvient à

l'aide de cribles qui laissent passer les grains, tandis que l'ergot, plus volumineux, retenu dans l'intérieur du crible, s'écoule à part (*).

Faute de cette précaution, le seigle ergoté peut occasionner des maladies graves aux personnes qui consommeraient le pain confectionné avec la farine qui en proviendrait.

Les animaux auxquels on a parfois donné directement de pareils grains en ont éprouvé les plus fâcheux effets.

La farine de seigle s'emploie pour confectionner le pain d'épice et quelques autres préparations alimentaires. On la mélange parfois avec la farine de froment pour obtenir un pain doué d'une saveur spéciale et susceptible de se conserver plus longtemps frais.

Cette farine est sujette aux mêmes altérations spontanées que la farine du froment, sous les mêmes influences; on pourrait la conserver par des moyens semblables. Il est d'ailleurs assez rare qu'on la falsifie, en raison même de sa faible valeur comparativement avec celle du blé.

Orge.

Cette céréale se vend généralement meilleur marché encore que le seigle, bien qu'elle exige des terrains meilleurs, mais parce qu'elle donne, à superficie égale, une quantité de grains de 2 à 4 fois plus grande que le seigle et le blé. On connaît plus de dix variétés d'orge bien distinctes. L'hectolitre pèse de 63 à 66 kilogrammes, et revient à meilleur marché que toutes les autres céréales. On en emploie, pour la fabrication de la bière, de très-grandes quantités en Angleterre, en Allemagne et dans d'autres contrées du Nord, où la culture de la vigne ne peut donner de bon vin : elle sert dans ces pays, comme en France, pour la nourriture des bestiaux.

La composition de l'orge se rapproche beaucoup de celle du seigle ; elle en diffère surtout par une enveloppe plus dure et plus friable, si ce n'est dans les orges dites *nues*, qui ne donnent

---

(*) Le tubercule du champignon parasite qui constitue l'*ergot Sclerotium clavus*, se nourrit dans le grain aux dépens du périsperme, dit-on, qu'il absorbe; mais on doit admettre qu'il puise bien au delà sa nourriture, sans doute dans les sucs de la plante, car j'ai dernièrement constaté que l'ergot développé sur des seigles en terres fertiles pesait jusqu'à $0^{gr},35$, tandis que le poids moyen du grain ainsi remplacé était seulement de $0^{gr},035$, c'est-à-dire dix fois moindre.

que des produits irréguliers peu abondants et exigent pour leur végétation une température plus élevée que les orges ordinaires.

La farine d'orge est ordinairement grossière en raison de son enveloppe externe, dure et fragile, qui est partiellement réduite en poudre sous la meule. On pourrait obtenir une farine douce et plus blanche en opérant d'abord une sorte de décortication ou de mondage qui séparerait les enveloppes; mais la farine d'orge, quelque fine qu'elle fût, ne pourrait donner qu'un pain mat, peu levé, par suite de l'absence du gluten indispensable pour faire lever la pâte. Le pain d'orge a une saveur et une odeur bien moins agréables que celui de froment.

On consomme cependant du pain fait de farine d'orge à laquelle on a ajouté un tiers ou un quart de froment, dans les contrées où la population ne pourrait se procurer assez économiquement le pain entièrement confectionné avec la farine du blé.

L'orge perlé, ou orge décortiquée, arrondie entre des meules, s'emploie, en Allemagne et en Alsace, pour la confection des potages préparés avec le bouillon, le lait ou l'eau et le beurre.

En Algérie, en Espagne et dans d'autres contrées méridionales, l'orge constitue une bonne nourriture pour les chevaux; mais elle ne pourrait être employée avantageusement en France, et surtout dans le Nord, pour remplacer l'avoine.

Farine et gruau d'avoine.

Quatre espèces botaniques, comprenant dix variétés, composent l'ensemble des avoines cultivées. A volume égal, l'avoine pèse moins que les autres céréales; cela tient à ce que les enveloppes ou écailles, légères, adhérentes à la base, maintiennent de l'air interposé autour de chaque grain: le poids moyen d'un hectolitre d'avoine de bonne qualité varie de 43 à 48 kilogrammes; le même volume d'avoine, récoltée dans des terres peu fertiles, ne pèse que 28 ou 30 kilogrammes, tandis que son poids dépasse 50 kilogrammes et atteint même 55 dans les cultures des meilleurs terrains. Sur 100 parties en poids, l'avoine contient environ 28 d'enveloppes et 72 de fruit nu ou *amande*. Cette dernière partie est la seule qu'on utilise dans la nourriture de l'homme.

Nous avons indiqué (page 265) la composition de l'avoine entière : en la comparant aux autres grains des céréales, on peut voir qu'elle est caractérisée surtout par la forte proportion de substance grasse qu'elle renferme; sous ce rapport, elle ne le

cède qu'au maïs. L'un et l'autre grain, le dernier surtout, sont très-favorables à l'engraissement des animaux.

Un autre caractère distinctif de l'avoine consiste dans la présence de principes aromatiques qui excitent au plus haut point l'appétence des chevaux et soutiennent leur vivacité, notamment dans les climats froids ou tempérés, où nul autre grain ne saurait produire, sous ce rapport, d'aussi bons résultats.

L'avoine, débarrassée de ses écailles ou enveloppes, forme une sorte de gruau employé avec succès dans l'alimentation des hommes en Irlande et en Écosse, et plus particulièrement introduit dans le régime alimentaire des enfants, sous forme de potages, dans toute l'Angleterre. On en fait également usage dans quelques contrées de la France, où le froment est à un prix trop élevé pour une grande partie de la population.

Dans les différentes contrées d'Europe, on prépare avec le gruau d'avoine des décoctions amylacées et mucilagineuses, formant des tisanes adoucissantes et nutritives.

Altérations spontanées.

Sous les influences de la température et de l'humidité, notamment dans les années pluvieuses, l'avoine éprouve, comme les fruits des autres céréales, des altérations plus ou moins grandes, et que l'on pourrait souvent éviter par une dessiccation convenablement dirigée. La conservation de l'avoine entière pourrait être réalisée tout aussi bien que celle du froment, en faisant usage du grenier mobile de Vallery ou des autres appareils de conservation des grains (voy. page 259).

Falsifications.

C'est surtout en mélangeant les bonnes avoines lourdes, à gros grains, avec des avoines petites et légères, contenant de faibles proportions de la graine nue (amande), que l'on amoindrit la valeur et la qualité de cette céréale.

En Angleterre, le gruau d'avoine a été l'objet de véritables falsifications : d'après les membres de la commission sanitaire de Londres, sur trente échantillons pris dans différentes boutiques de la ville, seize se sont trouvés falsifiés par un mélange, en diverses proportions, avec l'orge mondé. Ces fraudes ont paru d'abord inexplicables, en considérant le peu de valeur de la ma-



tière première, l'avoine, dont le principal usage est relatif à l'alimentation des chevaux et d'autres animaux; mais on a bientôt reconnu que l'orge est encore à meilleur marché, que son gruau coûte 8 shillings le quintal, ou 20 francs les 100 kilogrammes, tandis que le gruau d'avoine coûte 16 shillings les 100 livres, ou 40 francs les 100 kilogrammes.

D'ailleurs, les propriétés des deux substances diffèrent: le gruau d'avoine est plus riche en matières azotées, grasses et aromatiques; son goût est plus agréable, et, suivant les médecins, ses effets dans l'alimentation, comme on peut le concevoir, sont plus favorables.

La fraude est donc préjudiciable sous le rapport de la valeur vénale réelle et des effets utiles. On parvient aisément à la découvrir en examinant avec soin un certain nombre des grains mêlés: le gruau d'orge est dur, blanc, opaque, arrondi, tandis que les fragments mêmes du gruau d'avoine indiquent une forme cylindroïde; ils sont d'ailleurs grisâtres, plus translucides et plus mous: on les écrase très-aisément sous l'ongle, tandis que les grains de gruau d'orge résistent.

La détermination de la matière grasse ajouterait une nouvelle preuve, en montrant que le gruau d'avoine contient de 5 à 7 pour 100 de cette matière, tandis que le gruau d'orge n'en renferme que 1,5 à 2 pour 100.

Maïs.

Le maïs, ou *blé de Turquie*, forme, dans certaines contrées de l'Amérique, de l'Italie, etc., la base de la nourriture des populations; il en est de même en France pour des localités restreintes, notamment dans les Landes; on en consomme d'assez grandes quantités dans le Jura, le Doubs et la Côte-d'Or. Dans la plus grande partie des autres départements, il ne constitue qu'une nourriture exceptionnelle, ajoutant, d'ailleurs, un complément utile aux substances qui rendent, en la variant, l'alimentation plus salubre. On ne le cultive guère avec profit que dans les climats un peu plus chauds que ne l'est le département de la Seine.

La culture et les usages du maïs sont très-répandus dans les départements de la Côte-d'Or, du Jura, des Landes, dans diverses localités du midi de la France, en Piémont, en Italie, aux États-Unis d'Amérique, etc.

On connaît huit ou dix variétés de maïs, qui diffèrent beau-

coup entre elles par le volume, la couleur et la forme de leurs grains.

Entre l'un des plus petits, le maïs à poulet ou maïs nain, le plus précoce de tous (*), et le maïs dit de Cusco, la différence de volume est telle, que le grain arrondi du premier pèse à peine la dixième partie du poids du grain large et déprimé du second.

Les variétés de maïs cultivé sont toutes plus ou moins jaunes ou blanchâtres.

On distingue principalement trois variétés hâtives à petits grains; ce sont : 1° le *maïs à poulet* ou *maïs nain;* 2° le *maïs quarantain;* 3° le *maïs à bec.* Dans ce dernier, l'enveloppe de chaque grain est terminée par une sorte d'épine mince, courbe ou crochue.

Le *maïs d'été* est intermédiaire entre les variétés précoces et les variétés tardives, qui sont :

La cinquième variété, dite *maïs d'automne*, à gros grains; la sixième, appelée *maïs de Pensylvanie*, portant les plus longs épis et de gros grains ; la septième, *maïs blanc tardif*, sous-variété blanche du maïs jaune d'automne ; la huitième, *maïs de Virginie*, également blanche, à grains aplatis ; enfin la neuvième est le *maïs de Cusco*, d'un blanc jaunâtre ; ses grains, plus volumineux que tous les précédents, sont caractérisés, en outre, par l'aspect blanc, opaque, farineux, de la masse entière du périsperme. Chacun des granules d'amidon de ce maïs est entouré d'une sorte de réseau de matière azotée.

Les grains de maïs de la plupart des autres variétés ont un périsperme demi-translucide ou corné très-dur, et ne présentent que dans les parties centrales quelques portions opaques, blanches et farineuses. Il y a plusieurs sous-variétés rougeâtres, violettes ou panachées ; mais on ne les cultive pas en grand.

Le grain ou fruit du maïs se distingue des autres céréales par l'odeur légère, mais toute spéciale, et la couleur jaunâtre de sa farine, et plus particulièrement par une plus forte proportion de substances grasses ou huileuses (voy. la composition dans le tableau, p. 265). Ces substances grasses, qui forment de 7 à 9 centièmes du poids du grain, suivant les variétés de cette céréale, occasionnent le développement d'une saveur désagréable dans la

(*) Une autre variété, dite maïs Thirion, aussi précoce, très-remarquable parce qu'elle est à gros grain, a été cultivée avec succès et propagée depuis deux ans par les soins de S. Exc. le maréchal Vaillant.



farine, lorsque celle-ci, préparée depuis plus ou moins longtemps, éprouve une altération spontanée résultant de l'action de l'air, qui fait rancir les matières grasses. Nous indiquons ci-dessous les moyens d'éviter cette altération.

Il est facile de se rendre compte de l'abondance de l'huile que présente à l'analyse le fruit du maïs, bien que les matières grasses s'y trouvent dans les organismes semblables à ceux du froment : c'est que ces organismes sont bien plus volumineux dans le fruit du maïs; ce sont notamment la membrane périphérique du périsperme, qui est formée de deux couches superposées de cellules dans le maïs et d'une seule dans le blé, et surtout le cotylédon, également oléifère dans les deux, mais bien plus volumineux et plus pesant dans le fruit du maïs, comme on le voit ci-dessous dans les analyses anatomique et immédiate.

Analyse anatomique.	Maïs à bec (Lombardie).	Froment.
Périsperme	60,098	68,902
Cotylédon et corps embryonnaire	9,932	1,398
Huile totale p. 100	7,5 à 9	1,9 à 2,6

Le maïs en grain sert à la nourriture et à l'engraissement des animaux; on le réduit en farine ou en gruaux pour la nourriture des hommes.

Farine de maïs.

Le grain du maïs que l'on a desséché au soleil ou au four, pour égrener les épis au moment de la récolte, est ensuite légèrement humecté quelques instants avant de le soumettre à la mouture, afin d'assouplir l'enveloppe coriace qui forme environ 6 centièmes de son poids, et d'éviter qu'elle ne se réduise en poudre sous la meule. La farine de maïs s'emploie sous forme de potages plus ou moins épais au bouillon ou au lait. Dans les contrées où cette substance remplace le pain, on en forme une bouillie très-épaisse et nourrissante, sans y ajouter autre chose que de l'eau et un peu de sel; on l'emploie ainsi très-généralement en Italie, où on la désigne sous le nom de *polenta;* ailleurs, comme dans les Landes, la même espèce de bouillie, faite avec le gruau de maïs, est cuite au four dans des terrines : elle constitue une sorte de pain mou, humide, très-sujet à se couvrir de moisissures et devenant insalubre lorsqu'on le consomme en cet état.

La farine de maïs, ou mieux encore les plus fins gruaux sont

employés avec succès comme *fleurage*, c'est-à-dire comme matière pulvérulente à interposer entre la pelle de bois et la pâte des divers pains que l'on enfourne. Le maïs, dans cette application, remplace avec avantage le son ou les remoulages dont se servent encore, dans les mêmes vues, la plupart des boulangers.

La farine de maïs est, aux États-Unis d'Amérique, l'objet d'un grand commerce d'exportation vers les lieux où la récolte des blés se trouve insuffisante; elle a constitué la principale ressource, quoique insuffisante encore, pour suppléer en Irlande au déficit sur la nourriture occasionné tous les ans, depuis 1845, par la maladie des pommes de terre.

On a souvent attribué à l'usage du maïs certaines maladies locales, mais ce n'était là qu'une coïncidence; car, en beaucoup d'autres endroits où la consommation du maïs est aussi générale, la population n'est affectée d'aucune maladie spéciale.

Nous avons signalé plus haut une cause d'insalubrité réelle dans l'emploi des pains très-humides, ou plutôt des masses d'empois compacte souvent recouvertes de moisissures. Nous devons en ajouter une autre, qui pourrait dépendre de l'ergot du maïs que, par négligence, on aurait laissé mélangé au grain destiné à la nourriture; mais il est très-facile de séparer les épis ergotés avant l'égrenage et d'éviter cette cause d'insalubrité, ainsi que la précédente.

Ce n'est guère qu'en Amérique, où M. Roulin l'a observé, que l'ergot se rencontre fréquemment ; il est rare chez nous, mais le maïs est souvent attaqué, dans les champs humides surtout, par un autre parasite végétal, le charbon du maïs (*Uredo maydis*), qui envahit les tiges, l'aisselle des feuilles et des grains, produisant des sortes d'excroissances volumineuses comme charnues. Celles-ci se remplissent d'une matière pulvérulente noirâtre. Bien que cette végétation cryptogamique n'ait pas les mêmes propriétés délétères que l'ergot, on doit mettre à part et réserver pour les animaux les épis qui en sont affectés, après avoir nettoyé toutefois le grain qu'on en retire.

En résumé, la farine de maïs renferme à très-peu près la même quantité de substances azotées que la farine des blés tendres, mais elle contient quatre fois plus de matière grasse et, en somme, un dixième de plus de carbone; elle est donc plus riche en aliments respiratoires et presque aussi abondante en aliments plastiques ou azotés.

Bien préparée en bouillies à l'eau, au lait, au bouillon, elle

fournit une alimentation salubre, et peut être classée parmi les rations nutritives agréables et très-généralement d'une digestion facile.

Nous avons dit plus haut que la farine de maïs a souvent été mélangée avec la farine de froment, surtout la farine des maïs blancs, et nous avons indiqué les moyens de constater cette fraude.

Altérations spontanées.

Le cotylédon du maïs renferme, sec, 63 pour 100 de son poids d'huile (ce qui représente souvent plus des deux tiers de la matière grasse totale contenue dans le grain et s'élevant de 7 à 9 pour 100 de la masse farineuse). Dans le système de mouture ordinaire, ce cotylédon oléifère, se trouvant broyé et vivement frotté contre les particules farineuses, les imprègne de sa matière huileuse. La farine, même blutée, contient donc la plus grande partie de l'huile; elle n'en est que plus nourrissante, puisque les corps gras font plutôt défaut qu'ils ne sont en excès dans les aliments végétaux dont l'homme dispose; mais, au bout de quelque temps, la matière huileuse, devenue rance, communique une saveur désagréable à la farine. L'un des moyens d'éviter cette altération consiste à restreindre la mouture aux quantités que l'on peut consommer ou vendre en deux ou trois mois, et à réserver le surplus du grain pour le moudre au fur et à mesure des besoins.

Un autre moyen, inventé par M. Betz-Penot, se fonde sur un mouillage complet du grain avant la mouture. Dans cet état, le maïs, passant entre les meules un peu écartées, se concasse; les pellicules qui offrent les surfaces les plus larges restent sur le blutoir à tissu le plus écarté, les *germes* ou embryons (cotylédons, radicule et plumule) sont retenus par un deuxième blutoir, tandis que le périsperme concassé passe au travers et est séparé, par un tamis fin, des gruaux les plus petits. Les gros gruaux sont repassés sous la meule, et donnent, par un nouveau blutage au travers de tissus d'une finesse graduée, de la farine et des gruaux de grosseurs assorties.

Ces derniers produits doivent être séchés par une ventilation convenable; ils constituent alors un aliment agréable, doué d'une saveur douce et d'une très-faible odeur de maïs; ils se conservent longtemps sans acquérir la moindre âcreté ni la moindre odeur rance, et peuvent être mis au rang des meilleures substances

végétales alimentaires convenables pour la préparation des potages et de différents mets sucrés.

Riz.

Cette céréale n'a d'importance considérable que dans certaines contrées, où sa production est très-abondante, et son usage, comme substance alimentaire, extrêmement répandu parmi les populations; tel est l'état des choses en certaines localités de la Chine, de l'Inde et de l'Amérique.

La culture du riz exige, du moins pendant la plus grande partie de la végétation, des conditions d'humidité permanente qui obligent à entretenir, sur de grandes surfaces, des eaux presque toujours stagnantes. Le terrain reste longtemps humide, lorsque ces eaux se dessèchent. De là les causes graves d'insalubrité des rizières. En effet, les sols bas et humides, tantôt submergés, tantôt privés d'eau, abandonnés alors à l'évaporation libre sous une température élevée, réunissent les conditions générales sous lesquelles ne manquent jamais de se développer les fièvres intermittentes endémiques qui déciment les malheureuses populations environnantes.

Dans l'intérêt de la salubrité publique, on ne saurait donc encourager la formation des rizières: mieux vaudrait assainir les terres où elles sont établies, en faisant écouler les eaux par un drainage spécial, et en les livrant ensuite à toute autre culture.

D'ailleurs le riz ne mérite pas, il s'en faut bien, tout l'intérêt que son usage à titre de substance alimentaire inspire à beaucoup de personnes : on l'a considéré comme doué d'un pouvoir nutritif remarquable, par ce motif, disait-on, qu'il forme la nourriture à peu près exclusive des populations indiennes et chinoises. Il y a dans cette croyance une double erreur : le riz est presque toujours associé à d'autres aliments riches en matières grasses et azotées; lorsqu'on l'emploie presque seul, il est si peu nourrissant que les hommes qui en font usage en consomment un volume énorme.

Dans les Indes orientales, d'après M. Lequerri, qui a donné d'intéressants détails sur les habitudes des Indous, le riz forme, il est vrai, la base de la nourriture des populations, mais toutes les castes mangent du kari composé de chair de poisson ou de légumes, que l'on mêle au riz cuit avec la quantité d'eau strictement nécessaire afin de consommer le plus possible de sub-

stance solide, et cependant encore les habitants trouvent que le riz ne les nourrit pas suffisamment, et ils conservent, en général, l'usage du pain.

On peut remarquer, en effet, en comparant la composition du riz avec celle des autres fruits des céréales (voy. le tableau, p. 265), que c'est la plus pauvre de ces substances alimentaires, soit en principes azotés, soit en matières grasses, soit en sels minéraux.

Sans doute, le riz peut faire partie d'une bonne alimentation, mais à la condition, comme nous le démontrerons plus loin, qu'on lui associera les autres aliments riches en principes alibiles qui lui manquent. Sous ces rapports, le riz se rapproche des tubercules de pommes de terre, qui ne sont également pourvus en abondance que de la substance amylacée ou féculente.

On réduit parfois le riz en farine, ou en gruau fin : il peut alors remplacer les fécules dans la confection des potages.

Altérations spontanées.

Le riz est peu sujet aux altérations spontanées, en raison surtout de sa cohésion, qu'annonce en effet sa demi-transparence, et du principe amylacé peu altérable qui domine dans sa composition. Cependant il arrive assez fréquemment que le riz éprouve des avaries, par suite du contact de l'eau de mer durant les transports ou le débarquement; dans ce cas, on le réduit en poudre ou en pâte, en le broyant à l'eau; puis, par des tamisages et des lavages, on en extrait l'amidon destiné aux usages économiques : cette extraction est facilitée par l'addition d'un millième d'acide sulfureux, qui prévient la fermentation et blanchit l'amidon déposé.

On ne falsifie guère le riz : ses grains décortiqués, tels qu'on les voit dans le commerce, blancs, demi-transparents, allongés, ont un aspect particulier qu'on ne saurait imiter économiquement avec des substances étrangères ; il a d'ailleurs une valeur trop faible pour tenter la cupidité des fraudeurs.

Pâtes d'Italie, d'Algérie, d'Auvergne, de Paris, etc.

C'est de plusieurs régions de l'Italie que nous sont venus les produits désignés sous la dénomination générale de pâtes ali-

mentaires, et les procédés de fabrication qui depuis ont été perfectionnés chez nous.

Les pâtes alimentaires comprennent le *vermicelle*, le *macaroni* et les *petites pâtes* à potage. Tous ces produits sont doués d'une puissance nutritive facile à comprendre, lorsqu'ils sont convenablement préparés avec les *gruaux* (appelés aussi *semoules*), portions résistantes du périsperme des grains durs et débarrassés des enveloppes coriaces (péricarpe) du froment.

Nous avons vu en effet dans le tableau comparatif de la composition des céréales (voy. p. 265) que, parmi les froments, ceux que l'on nomme *blés durs* sont les plus riches en substances azotées, grasses et salines. Or, ces substances alibiles sont d'autant meilleures qu'elles n'ont subi, par la mouture qui les a réduites simplement en granules, aucune des altérations auxquelles peut donner lieu l'*échauffement* des farines ordinaires sous les meules.

Les procédés de fabrication sont d'ailleurs les mêmes pour préparer les diverses pâtes ci-dessus indiquées : lorsqu'on se sert des anciens ustensiles manuels, 34 ou 36 kilogrammes de gruaux fortement pétris avec 10 à 12 litres d'eau bouillante, à l'aide d'une *broie de vermicellier* (sorte de boulin taillé en couteau à tranchant arrondi), ces doses peuvent donner l'équivalent de 30 kilogrammes de *pâtes* sèches.

La matière pâteuse obtenue par cette sorte de pétrissage énergique, placée dans le cylindre en bronze, bien alésé d'une presse spéciale, reçoit d'un piston plein, mû lentement à l'aide d'engrenages, une très-forte pression ; celle-ci fait passer la pâte au travers des trous pratiqués dans une épaisse plaque également en bronze qui termine le cylindre creux. La pâte sort en fils plus ou moins gros ou fins suivant le diamètre des trous de la plaque ; lorsque ces fils ont atteint une longueur d'environ 75 centimètres, on les coupe tous à la fois, on les étend sur des paniers plats, pour les porter à l'atelier, où des femmes les réunissent en petits nouets avant de les faire sécher ; la pression continuant à s'exercer, on coupe une deuxième collection de fils dès qu'elle atteint la même longueur de 75 centimètres, et ainsi de suite tant que la pâte peut sortir du cylindre.

Les macaronis se préparent avec une pâte semblable et au moyen de la même presse, seulement celle-ci est dans ce cas munie d'une autre plaque dont les trous évasés et plus grands sont garnis d'un court mandrin cylindrique, de façon à ce que la pâte sortant par l'intervalle annulaire affecte une forme de tubes



creux; ceux-ci sont portés au séchoir et placés sur des bâtons cylindriques qui les suspendent au milieu de l'air en mouvement.

Les *petites pâtes* en lamelles, rondes, elliptiques, ou en étoiles pleines ou percées au milieu, s'obtiennent encore avec les mêmes pâtes et les mêmes ustensiles; mais le cylindre creux de la presse est horizontalement disposé, et la plaque qui le termine présente des trous dont les contours sont semblables à ceux des lamelles que l'on veut obtenir: si ces dernières doivent être percées, un mandrin engagé dans chaque trou de la plaque force la pâte à sortir par l'intervalle annulaire.

En tout cas, on obtient des lamelles plus ou moins minces en coupant la pâte au fur et à mesure qu'elle sort et dépasse la plaque de 2 ou 3 millimètres, avec un couteau fixé sur un axe, et qu'on fait tourner plus ou moins rapidement; ces petites lamelles de pâte en disques, rondelles, ou étoiles, tombent dans une manne doublée de toile, et sont portées directement au séchoir.

Les nouveaux procédés mécaniques ne diffèrent que par les quantités et la construction des ustensiles: ainsi on pétrit à la fois sous une meule conique en fonte cannelée (de l'invention de M. E. Martin) 72 kilogrammes de gruaux ou semoule avec 22 litres d'eau bouillante; en vingt-cinq minutes, la pâte est faite; on la répartit dans les cylindres de deux presses, et ces cylindres sont chauffés par une double enveloppe où circule la vapeur (au lieu de recevoir la chaleur irrégulière d'un brasier de charbon); la pression s'exerce à l'aide de pompes à eau, mues elles-mêmes par une machine à vapeur: ce sont donc des *presses hydrauliques*. Enfin, dans les grands établissements de *vermicellerie*, des calorifères à circulation d'eau ou de vapeur permettent d'envoyer dans de vastes séchoirs des courants d'air chauffés, qui hâtent la dessiccation et préviennent, sous nos climats moins favorables qu'en Italie, les altérations (fermentations, moisissures, etc.) qu'un séjour prolongé dans un séchoir peu puissant occasionnerait.

Les pâtes alimentaires obtenues à Lyon avec nos blés durs de l'Algérie, à Clermont en employant les beaux blés durs d'Auvergne, soutiennent la comparaison avec les plus beaux produits justement renommés de l'Italie; à ce point qu'un de nos habiles manufacturiers en ce genre, M. Bertrand, a pu obtenir une médaille dans un concours à Gênes en concurrence avec les véritables pâtes d'Italie.

Les pâtes des blés durs d'Italie, d'Algérie et d'Auvergne contenant la partie alimentaire des meilleurs blés durs, et se trouvant débarrassées par la dessiccation presque complétement de l'eau hygroscopique du froment, représentent, au point de vue des substances azotées et grasses, environ 1 fois ½ autant de matière nutritive que les blés en usage pour fabriquer la farine pain blanc; or, comme celui-ci contient, pour 100 parties en poids, seulement 66 de substance sèche et 34 d'eau, on trouve, par un calcul très-simple, que 100 parties de pâtes alimentaires ainsi obtenues représentent, au même point de vue, 227 de pain ordinaire. Si on voulait prendre pour unité de comparaison dans les deux substances nutritives seulement la matière sèche, on trouverait que 100 de pâte alimentaire équivaudraient au moins à 151,5 de pain blanc. En tout cas il convient de tenir compte de l'une ou l'autre de ces quantités comparatives dans les calculs que l'on voudrait faire en vue de comparer le prix de revient de ces aliments farineux.

On parvient facilement à mettre sous les formes des diverses pâtes alimentaires des mélanges du gluten extrait du froment (voy. le chap. XV) et de farine des blés blancs, ou de farine de riz, ou même de fécule de pomme de terre : si la dose de gluten employée est suffisante, les qualités seront peu modifiées; il n'en serait pas ainsi dans le cas où la proportion de gluten serait trop faible, ou si l'on avait simplement mélangé de la fécule avec de la farine ordinaire de blé tendre ou peu riche en substance azotée. Dans ces deux derniers cas, les pâtes alimentaires obtenues seraient moins nutritives, elles auraient d'ailleurs un défaut qui permettrait de les distinguer des bons produits du même genre : en effet, tandis que ceux-ci peuvent, sans se déformer et sans troubler la limpidité du bouillon, supporter une ébullition prolongée pendant une heure au delà des quinze à vingt minutes de cuisson ordinaire convenable, les pâtes moins glutineuses ou de qualité inférieure se désagrégent plus ou moins lorsqu'on les soumet à cette épreuve, et troublent le liquide dans lequel la cuisson s'effectue.

Parfois, afin de satisfaire aux exigences de certains consommateurs, on ajoute à la pâte de 34 à 36 kilogrammes de farine, 10 grammes de curcuma en poudre, ou pour les vermicelles plus fins, 5 grammes de safran qui colorent en jaune le produit sans améliorer sa qualité.

Sarrasin.

Le sarrasin, *Polygonum fagopyrum* (*Polygonée*), offre à la fois une des productions culturales les plus chanceuses dans la plupart des contrées où il se trouve exposé aux influences météoriques trop variables, et une des plus habituellement abondantes là où ces variations sont moins à craindre; connu sous le nom vulgaire de *blé noir*, il concourt avec les céréales à l'alimentation des hommes et des animaux en certaines localités.

Dans la Bretagne et en Normandie, où le voisinage de la mer met les cultures à l'abri des températures excessives, le sarrasin donne des récoltes habituellement si abondantes, que sa graine obtenue dans ces contrées, et même transportée à Paris, revient à meilleur marché que la plupart des céréales. Cette plante, cultivée dans les terres pauvres, peut aussi être semée après les récoltes hâtives et fournir un fourrage vert d'une grande ressource pour l'alimentation du bétail, et par conséquent pour développer la production de la viande et des autres produits animaux. En Bretagne on le sème vers le 15 juin, et sa récolte a lieu vers la fin du mois d'août; en Suisse, on sème vers le 15 juillet pour récolter au milieu d'octobre; dans le midi de la France, on peut semer le sarrasin à la fin d'août et le récolter deux mois après.

Le sarrasin peut même parvenir à maturité en récolte dérobée après la moisson du froment, dans toute la région du maïs. Toutefois, dans ces diverses contrées, les intempéries des saisons et surtout les vents secs rendent le succès de cette culture fort incertain, tandis que l'humidité dominante des vents d'ouest la rend presque assurée.

Dans les terres peu fertiles de la Bretagne on ne récolte guère plus de 15 à 18 hectolitres de sarrasin par hectare, tandis que dans les sols féconds de la Flandre on obtient parfois 50 hectolitres et au delà. Le poids de l'hectolitre de cette graine alimentaire varie de 55 à 60 kilogrammes ; on en connaît une variété à petites graines dont le poids s'élève jusqu'à 65 kilogrammes l'hectolitre.

A poids égal, le prix du sarrasin en Bretagne est généralement de moitié moindre que celui du blé, mais le prix de revient est moindre encore : il ne dépasse guère 0,33(*) ; aussi offre-t-il sou-

(*) Dans le Calvados, les prix moyens annuels du blé et du sarrasin comparés

vent la nourriture au meilleur marché possible, et est-il à juste titre considéré comme une faveur providentielle pour les régions agricoles dont le climat est propice à cette culture.

La valeur nutritive du sarrasin n'est guère moindre d'ailleurs que celle du froment, que de 10 pour 100 environ.

C'est donc avec raison que M. Isidore Pierre a pu dire après des recherches expérimentales nombreuses aux cultivateurs du Calvados : « Consommez beaucoup de sarrasin, parce que c'est un aliment sain et substantiel, parce que c'est peut-être la substance alimentaire la plus économique ; mais n'en produisez que le moins possible pour le marché, parce qu'il est faiblement rémunérateur. »

C'est qu'en effet les habitudes générales s'opposent à ce que, dans le plus grand nombre des localités, on consente à payer le sarrasin un prix proportionné à sa valeur nutritive, ainsi qu'on peut en juger d'après sa composition immédiate moyenne, donnée par M. Boussingault.

Composition de la graine de sarrasin.

Amidon et substances congénères...........	64 90	100
Matières azotées (représ. par azote 2).........	13,10	
Id. grasses...........................	3	
Cellulose et substance ligneuse..............	3,50	
Sels minéraux.............................	2,50	
Eau hygroscopique.........................	13	

Le sarrasin qui, dans son état normal, offre une nourriture des plus économiques pour l'entretien et l'engraissement des animaux, devient à la fois alimentaire et très-économique pour les hommes, lorsqu'il a été préalablement réduit en farine.

Le fruit du sarrasin, brun extérieurement, offre une forme polyédrique à faces triangulaires et angles arrondis : sous sa première enveloppe brune, dure, ligneuse, fragile, se trouve une pellicule grisâtre renfermant la masse farineuse blanche ; les enveloppes brunes forment 19,4 à 22 pour 100 du poids total de la graine.

Une partie des enveloppes brunes du sarrasin, divisées par la mouture, passent au travers des blutoirs et donnent à la farine un aspect moucheté et une teinte générale grisâtre.

---

ont été en 27 ans, de 1830 à 1856, pour le premier de 21 fr. 04 c. l'hectolitre et 26 fr. 51 c. les 100 kil. pour le second. Les mêmes quantités ont été vendues 11 fr. 24 c. et 16 fr. 53 c.

On parvient à obtenir cette farine plus blanche et plus agréable au goût, en concassant d'abord les grains entre des meules un peu écartées; on sépare alors les enveloppes par le blutage et une sorte de vannage, et l'on achève la mouture de la partie farineuse entre des meules serrées; un dernier blutage élimine ce qui reste des pellicules grisâtres.

Le périsperme du sarrasin ne contenant pas de gluten, mais seulement les matières azotées non extensibles (caséine, albumine, etc.), on n'en peut faire qu'un pain compacte et un peu bis en général; mais on l'emploie pour confectionner diverses préparations alimentaires sous les formes de gâteaux, galettes minces, bouillies et pâtes cuites au four, préparations d'autant plus agréables à manger, qu'elles sont accompagnées de beurre ou de lait. On mélange quelquefois à la farine de sarrasin, pour faciliter sa panification, de la farine de blé.

M. Isidore Pierre, en soumettant comparativement à l'analyse les graines du sarrasin et les produits soigneusement fractionnés d'une mouture en grand, a trouvé que les grains entiers contenaient pour 100 à l'état sec 2,14 d'azote; les farines les plus blanches 0,85, la première farine bise 1,71, les farines des deuxième et troisième gruaux 2,82 et 4,14 ; le son (représentant 0,20 de cette mouture, formé de 0,12 *d'écorce* ligneuse et 0,08 de gruau) 2,44; il en a conclu que, conformément aux enseignements d'une longue pratique, les gens aisés qui consomment assez de viande et d'autres aliments azotés, peuvent faire usage de la farine blanche dont les produits sont plus agréables au goût; tandis que les personnes peu fortunées trouvent dans les préparations faites avec la grosse farine jaune un aliment plus réparateur et plus économique; qu'enfin le son doit être doué d'une haute valeur nutritive pour les animaux, ce qui s'accorde aussi avec tous les résultats pratiques. Nous verrons plus loin, chapitre XXVIII, que les matières azotées farineuses, grasses, contenues dans le sarrasin, sont habilement mises à profit pour l'engraissement des volailles du Mans, dans l'arrondissement de la Flèche.

XVI

POMMES DE TERRE, BATATES, IGNAMES, ETC.

POMMES DE TERRE DE GRANDE CULTURE. — CARACTÈRES DES BONNES VARIÉTÉS. — ALTÉRATIONS DES POMMES DE TERRE. — BATATES DOUCES OU PATATES. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — IGNAMES (DIOSCOREA ALATA ET BATATAS). — MANIOC (MANIHOT UTILISSIMA). — CERFEUIL BULBEUX. — CHERVIS. — TOPINAMBOUR.

Pommes de terre de grande culture.

D'après Humboldt et M. Claude Gay, la pomme de terre, originaire du Chili, croît spontanément aux environs de Valdivia, à Juan-Fernandez et à Chiloe. Elle était cultivée au Pérou, à Quito, dans la Nouvelle-Grenade, lorsque les Espagnols y arrivèrent ; toutefois, sous le règne de Montezuma, elle était inconnue au Mexique.

Un marchand d'esclaves, John Hawkins, en fit présent à l'Irlande en 1590. Sa culture en Angleterre date des premiers mois du siècle suivant.

A dater de 1710, la pomme de terre se propagea en Allemagne; longtemps confinée dans les jardins comme plante agricole, sa diffusion fut extrêmement lente ; il ne fallut pas moins que les famines de 1771 et 1772 pour vaincre les préjugés qui s'opposaient encore à son adoption (Boussingault).

Chez nous, les préjugés ne manquèrent pas non plus contre la Solanée féculente ; on lit dans la grande *Encyclopédie*, dont la publication commençait en 1750, que la pomme de terre est un aliment grossier, d'une digestion difficile, bonne tout au plus pour les estomacs des ouvriers robustes (*) ; c'est le contraire que l'on

(*) Fin de l'art. POMME DE TERRE de la grande Encyclopédie, 1765, t. XIII : « Cette plante, qui nous a été apportée de Virginie, est cultivée en beaucoup de contrées de l'Europe et dans plusieurs provinces du royaume, comme en Lorraine, en Alsace, dans le Lyonnais, le Vivarais, le Dauphiné ; le peuple de ces pays, et surtout les paysans, font leur nourriture la plus ordinaire de la racine de cette plante pendant une bonne partie de l'année. Ils la font cuire à l'eau, au four, sous la cendre, etc. On reproche avec raison à la *pomme de terre* d'être venteuse; mais qu'est-ce que des vents pour les organes vigoureux des paysans et des manœuvres? »

admit peu de temps après, lorsque Parmentier mit cette plante en honneur, aussi bien dans les campagnes qu'à la cour, par deux ingénieux stratagèmes : on sait qu'en vue de populariser la culture nouvelle et la consommation des tubercules, il fit planter en pommes de terre plusieurs arpents dans la plaine de Saint-Denis, non loin de Paris; annonçant d'avance qu'il s'agissait d'une plante alimentaire douée de qualités précieuses, il confia la garde du champ à des gendarmes, ce qui ne pouvait manquer d'attirer l'attention des cultivateurs des environs sur cette culture si bien gardée, et sur les façons successives soigneusement données pendant la croissance de la pomme de terre; puis, lorsque vint la floraison, quelques fanes jaunies annonçant les approches de la maturité, il fit prendre des tubercules pour sa consommation; dès lors il recommanda aux gendarmes de se relâcher un peu de leur sévérité, et de ne pas s'opposer à ce qu'on prélevât quelques échantillons sur sa récolte. Les voisins n'y manquèrent pas, et de proche en proche les échantillons enlevés se multiplièrent, ainsi que les essais des nouveaux produits alimentaires, à tel point que bientôt il ne resta plus rien à récolter. Le but de Parmentier était atteint, et les excellentes qualités des pommes de terre avaient acquis de nombreux prôneurs.

Ce fut par un moyen non moins efficace que Parmentier répandit le goût et l'usage de la pomme de terre, aussi bien chez les personnes dans l'aisance que parmi les plus favorisées de la fortune : un jour il se présenta chez le Roi, avec un bouquet composé des très-modestes fleurs de la solanée tuberculeuse ; il obtint de Louis XVI la faveur d'expliquer les avantages de cette culture et de faire connaître les qualités organoleptiques agréables de ses produits, préparés sous diverses formes ; le Roi, appréciant l'utilité de cette plante, voulut donner un des premiers l'exemple de la nouvelle culture ; les courtisans, on le comprend bien, s'empressèrent de suivre cet exemple venu d'en haut, qui ne tarda guère à se propager comme les modes de la cour. Ainsi donc, par ces deux moyens qui devaient effectivement produire leurs effets ordinaires, Parmentier réussit à mettre très-rapidement en vogue, à tous les degrés de l'échelle sociale, une plante introduite en France depuis les premiers temps du dix-huitième siècle, mais dont la culture et les applications étaient jusque-là partout négligées.

La plante de la famille des solanées (*Solanum tuberosum*) dont les tiges souterraines spéciales (développées outre les tiges aé-

riennes) fournissent ces tubercules que chacun connaît, offre, sans contredit, en Europe, la culture la plus productive connue en matière nutritive : à superficie égale, on pouvait compter, d'après une expérience devenue séculaire par tradition, sur une production alimentaire quadruple de celle du blé. Ajoutant à cette circonstance si remarquable la certitude à peu près complète que l'on avait également acquise d'une récolte bonne ou moyenne dans les années très-chanceuses pour le blé, on en était venu à considérer l'introduction de la pomme de terre comme un des plus grands bienfaits acquis, dans l'intérêt de la production des subsistances : l'extension de cette culture offrait, disait-on, la plus sûre garantie que l'on pût avoir contre le danger des disettes.

Tout à coup, cependant, le singulier phénomène d'une maladie endémique, venant attaquer successivement en Amérique, en Irlande, en Belgique, en France, dans nos possessions algériennes et en Allemagne, toutes les grandes cultures de la précieuse solanée, signala brusquement les graves dangers où l'ignorance complète d'une pareille chance désastreuse avait jeté les hommes.

Le plus terrible de ces exemples a frappé la malheureuse population de l'Irlande : soutenue à peine jusque-là par une alimentation trop faible sans doute, mais que cependant aucune autre culture ne pouvait remplacer à surface égale de terre labourable, cette population, privée subitement de la récolte qui devait la nourrir, fut décimée par la famine.

Ce fut en vain que l'Angleterre s'efforçant de combler l'énorme déficit dans la récolte de la plante alimentaire trop exclusivement cultivée, fit venir des cargaisons du maïs surabondant en Amérique ; les moyens de transport furent insuffisants. De leur côté, les Irlandais voulurent aller chercher au loin la nourriture que le sol natal ne pouvait plus leur fournir à temps utile.

Malheureusement, ceux qui parvinrent à s'embarquer s'entassèrent tellement sur les vaisseaux qui firent voile pour les États-Unis, que l'encombrement même des hommes donna naissance à l'une de ces affections typhoïdes qui surviennent d'ordinaire en de semblables occurrences et frappent les agglomérations trop nombreuses d'individus réunis dans un espace trop limité.

Ceux qui échappèrent à l'effrayante mortalité pendant la traversée si pénible ne pouvaient s'attendre à recevoir une hospitalité sans réserve de la part des populations étrangères, effrayées

elles-mêmes à la nouvelle de l'épidémie dangereuse, désignée alors sous la dénomination de fièvre des navires, *ship's fever*, maladie qui semblait leur arriver avec les émigrants.

On sait que durant les années suivantes la culture des pommes de terre, entravée par la même cause, détermina des immigrations continuelles qui concoururent, avec la mortalité, à diminuer de 25 pour 100 la population irlandaise (*).

Dans ce pays, les cultivateurs méconnaissant la cause principale de l'affection qui frappait çà et là les vastes espaces où végétait la solanée alimentaire, crurent pouvoir compenser les déperditions par une culture encore plus développée de la même plante: ils purent reconnaître trop tard que, dans de telles conditions, la végétation parasite, cause du mal, avait elle-même trouvé de plus larges éléments de reproduction, et devait bientôt exercer de plus grands ravages.

Presque partout ailleurs, heureusement, la variété des cultures, qui est une des conditions du maintien de la fertilité du sol et qui permet d'améliorer l'alimentation des hommes, en la variant aussi, a préservé les populations de malheurs pareils.

Nous devons dire que, dès l'année même de l'invasion de la maladie, en 1845, la Société centrale d'agriculture, faisant étudier par une commission spéciale toutes les conditions et les causes de cette affection, y reconnaissait l'action d'une végétation cryptogamique, dont les sporules, disséminées par l'air au gré des vents, frappaient irrégulièrement les cultures; conformément à ces notions positives déduites de faits bien observés, la Société conseilla, dans des instructions répandues sur toute la France, de restreindre la culture de la pomme de terre, d'y substituer d'autres cultures productives, comme certaines légumineuses (les fèves, les pois, les haricots, les lentilles), d'éviter la propagation du mal parmi les tubercules sains ou faiblement atteints en hâtant leur consommation, notamment en livrant aux féculeries le plus promptement possible les pommes de terre atteintes partiellement, ce qui réservait pour les bestiaux la pulpe lavée et même conservée dans des silos où l'on devait immédiatement l'entasser. Tous ces conseils et quelques autres

(*) En 1841 à l'époque du dénombrement décennal de l'Irlande, on avait trouvé plus de 8 millions d'habitants; en 1846 cette population dépassait 8 300 000 âmes; en 1851 l'on n'en a plus trouvé que 6 515 794 : ainsi dans le court espace de six années près de 2 millions d'âmes avaient disparu de cette terre infortunée.



ont été suivis; on a de plus, conformément aux avis émanés de la même source, cultivé des variétés hâtives, récoltées avant l'époque du développement maximum du champignon parasite, en sorte que par ces différentes causes, l'affection spéciale des pommes de terre n'a pu acquérir chez nous les proportions d'un grand désastre.

Nous devons ajouter ici que la maladie spéciale, due sans doute au développement extraordinaire d'une cryptogame parasite, développement favorisé par l'humidité et par la température douce qui ont dominé depuis 1845 jusqu'en 1853, cette maladie désastreuse a perdu la plus grande partie de son intensité après le rude hiver de 1854-55.

Composition immédiate des pommes de terre de grande culture (variété dite patraque jaune).

Eau	74
Fécule amylacée	20
Substances azotées	2,5
Matières grasses, huile essentielle	0,11
Substance sucrée et gommeuse	1,09
Cellulose (épiderme et tissus)	1,04
Pectates, citrates, phosphates, silicates de chaux, magnésie, potasse, soude	1,26
	100

D'après sa composition immédiate on peut voir que la pomme de terre, abondante en fécule amylacée, est au contraire trop pauvre en substances azotées et grasses pour constituer seule un bon aliment, et qu'en complétant ce qui lui manque sous ce rapport avec de la viande ou d'autres substances de composition analogue, elle peut jouer un rôle très-utile dans la nourriture des hommes.

Caractères des bonnes variétés.

La pomme de terre est sous nos climats la plus productive de toutes les plantes en substance alimentaire pour l'homme et même pour les animaux de nos fermes (*). On en pourra juger en je-

(*) Plusieurs cultures exotiques donnent à surface égale des produits alimentaires encore plus abondants : ainsi on peut obtenir dans les régions tropicales, sur un hectare de terrain, 200,000 kil. de bananes représentant 35,000 kil. environ de substance sèche, ou 50 à 60,000 kil. de racines féculentes d'igname, contenant 8 à 10,000 kil. de substance alimentaire; chez nous l'igname de Chine a donné des résultats analogues, mais trop dispendieux, comme on le verra plus loin.

tant un coup d'œil sur les résultats suivants, observés dans le même sol; elle est d'ailleurs au nombre des plantes sarclées les plus utiles aux progrès agricoles, car elle prépare économiquement la terre pour les plantes qui exigeraient un défonçage; notamment pour les prairies artificielles, qui elles-mêmes subvenant à l'élevage, à l'entretien et à l'engraissement des animaux de boucherie, donnent lieu à la plus abondante production de la viande.

Quantités de tubercules et racines récoltées sur un hectare comparativement avec le blé.

	Poids brut.	Équivalent sec.
Pommes de terre (patraque jaune)..	21,000 à 28,000k	5,460 à 6,562k
Id. (hative) Schaw d'Écosse	17,000 à 19,000	4,420 à 4,940
Betteraves........................	30,000 à 40,000	4,500 à 6,000
Topinambours....................	19,000 à 23,700	3,839 à 4,798
Blé 16 hectolitres................	1,200 à 1,500	1,000 à 1,350

NOTA. On n'a pas compris dans les produits de la betterave la portion des feuilles (6 à 8,000 kil.), données aux bœufs, vaches et moutons durant le cours de la végétation et au moment de la récolte, ni dans les produits du blé la paille (2,500 à 5,000 kil.), dont une partie est consommee par les bestiaux, l'autre employée pour la litière.

On avait cultivé, il y a dix ans, une très-grosse pomme de terre, gibbeuse, offrant des nuances légèrement violacées, connue sous le nom de *Rohan;* elle était de toutes la plus productive en récolte brute; mais contenant plus d'eau, elle était de toutes aussi la moins estimée, au triple point de vue de l'alimentation des hommes, de la nourriture des animaux et de l'extraction de la fécule; sa culture a été généralement abandonnée, ainsi que celle de la patraque blanche, également très-productive, mais ayant les mêmes défauts (*).

Quant à la pomme de terre hâtive (*Schaw*), bien qu'elle soit moins productive que la patraque jaune, on la cultive tous les ans avec avantage pour subvenir à la consommation. Dans les villes, c'est elle qui la première paraît en grande quantité sur les marchés de Paris, et fournit à la vente considérable, au début, des pommes de terre cuites à l'eau, à la vapeur ou frites, quinze jours avant que la patraque jaune soit parvenue à sa maturité. La culture en grand de la même variété hâtive alimente les fécu-

(*) Une variété nouvelle, ronde, un peu déprimée, à surface unie, désignée sous le nom de pomme de terre Caillaud, a donné, dans les cultures du maréchal Vaillant des produits très-abondants et d'excellente qualité.

leries avant la récolte des autres variétés, et permet, tout en la payant plus cher, de réaliser des bénéfices parfois assez considérables, à l'époque où les approvisionnements de la fécule de l'année précédente sont ordinairement épuisés.

Diverses autres variétés moins productives, mais très-féculentes et agréables à manger, contiennent de 30 à 35 centièmes de substance sèche, telles sont les pommes de terre lisses et allongées, en général peu volumineuses, désignées sous les noms de pommes de terre *vitelottes* jaunes et rouges; ce sont comparativement des produits de luxe, cultivés pour la table, ainsi que les variétés rondes à *peau violette* et quelques autres vendues toujours à un prix élevé. Il existe un autre genre de culture ou plutôt d'horticulture plus dispendieux bien que lucratif, et donnant des produits plus hâtifs encore : c'est la culture sous châssis, qui, souvent un mois avant toutes les autres, fournit des tubercules dits de *primeur*, que nos horticulteurs habiles sont même parvenus à récolter partiellement à mesure que les tubercules atteignent un volume suffisant; ils les enlèvent adroitement sous le sol, laissant intacte la plante mère, dont les feuilles et les racines continuent de nourrir les autres tubercules qui, à leur tour, seront récoltés dès que leur grosseur paraîtra convenable.

Cet ingénieux procédé a même permis d'approvisionner les marchés avant les époques périodiques annuelles où la maladie des pommes de terre se déclare. C'est un résultat utile comme celui que l'on obtient dans une autre voie, en procédant à la plantation plus tardivement qu'à l'ordinaire, avec des tubercules *verdis* à la lumière, portant des bourgeons courts et plus vigoureux que les autres, suivant la méthode de M. Gauthier; on est ainsi parvenu à éviter l'époque fatale de la dissémination des sporules de la cryptogame parasite et à récolter des tubercules exempts des atteintes de la maladie spéciale.

Il existe dans les Cordillères des Andes une variété remarquable de pommes de terre, connue sous le nom de *jaune ronde* du Pérou; grisâtre extérieurement, toute sa masse féculente interne offre une nuance semblable à celle d'un jaune d'œuf; abondante en fécule et en substance sèche totale (dont elle contient de 30 à 32 pour 100), elle est farineuse et d'un goût agréable, mais sa culture chez nous est chanceuse et peu productive.

Structure interne des tubercules.

Les pommes de terre, quelle que soit leur forme extérieure, offrent à l'intérieur une structure semblable : ce sont toujours, en effet, des tiges souterraines renflées; on doit donc y retrouver les tissus correspondants à ceux qui se rencontrent dans les tiges ou rameaux et portant aussi des bourgeons plus ou moins visibles.

Si l'on coupe un tubercule de pomme de terre longitudinalement ou, pour mieux dire, par un plan qui passe par l'axe et par le point où le tubercule était attaché à la tige souterraine, on aura ainsi partagé la pomme de terre en deux parties à peu près égales, et voici ce que l'on pourra remarquer en observant depuis la périphérie jusqu'au centre :

D'abord les bourgeons ou les *yeux* superficiels destinés à reproduire la plante lorsqu'on remet au printemps le tubercule en terre, ces *yeux*, faciles à discerner, sont plus nombreux vers l'extrémité du tubercule opposée au point d'insertion de la tige.

De là un premier enseignement qui ne sera pas à négliger lorsque les pommes de terre sont rares, comme cela s'est vu aux époques où la maladie sévissait fortement : si l'on voulait, comme cela se fait souvent, replanter de gros tubercules coupés en deux, ce serait cette moitié, portant le plus grand nombre de bourgeons, que l'on devrait choisir, en gardant pour la consommation l'autre moitié : celle-ci serait un peu plus féculente, et l'autre donnerait des pousses plus nombreuses et douées d'une végétation plus active.

En examinant la coupe de la pomme de terre, la portion superficielle grisâtre représente l'épiderme composé de plusieurs couches du tissu cellulaire sec, dépourvu de fécule et d'autres produits alibiles.

Sous l'épiderme se rencontre un autre tissu cellulaire dit *herbacé*, également dépourvu de fécule, mais contenant plusieurs autres substances organiques, notamment un principe coloré dans les variétés dites à peau *rose*, *rouge* ou *violette* (*). Il suffit, en effet, de frotter avec l'ongle la superficie de ces variétés pour enlever l'épiderme grisâtre et voir apparaître la couleur du tissu herbacé sous-jacent.

Au-dessous de celui-ci commencent les tissus féculifères de la

(*) Quelques-unes de ces variétés présentent la matière colorante distribuée dans toute la masse des tissus féculifères.

20

couche corticale la plus abondante en fécule, qui dans les volumineuses variétés en contient parfois 3, 4 ou 5 pour 100 de plus que le tissu central.

Sous cette couche corticale féculente plus ou moins épaisse, on peut remarquer les vaisseaux qui, partant de l'intérieur de la tige souterraine, aboutissent aux bourgeons distribués à la surface du tubercule.

Au-dessous de ces vaisseaux et de la couche corticale qu'ils limitent, se trouve toute la portion centrale de la pomme de terre représentant la moelle.

Cette masse médullaire, dans les grosses variétés, est moins féculente, tellement que si, sur les pommes de terre peu farineuses de cette nature, on enlevait la plus grande partie de la masse médullaire centrale, ce qui resterait, c'est-à-dire la portion corticale épaisse débarrassée des couches épidermique et herbacée très-minces, on obtiendrait ainsi la portion la plus farineuse et la plus agréable à manger.

Il nous reste à expliquer en quelques mots l'apparence farineuse observée dans les tubercules après la cuisson ou lorsqu'ils ont éprouvé une température de 100°, maintenue une heure ou une heure et demie; voici ce qui se passe dans ce cas :

Les tissus féculents de la pomme de terre sont formés de cellules pressées les unes contre les autres, polyédriques et adhérentes par leurs parois extérieures; elles sont en grande partie remplies de fécule en grains irrégulièrement arrondis. Sous l'influence des sucs aqueux et de la température de 100°, ces grains de fécule se gonflent beaucoup et tendent à prendre un volume plus que décuple; or, l'espace restreint dans chaque cellule ne leur permet pas de se gonfler à ce point : ils se pressent donc fortement les uns contre les autres, et exercent les mêmes efforts sur les parois intérieures de chacune des cellules où ils sont renfermés; ces cellules dès lors distendues et gonflées deviennent sphériques, leurs adhérences se détruisent; ne se touchant plus que par un petit nombre de points, elles se peuvent égrener facilement. C'est en effet la désagrégation, ainsi produite, des tissus de la pomme de terre qui rend la masse facile à diviser et lui donne l'apparence farineuse si prononcée, dans les bonnes variétés surtout.

Chaque particule visible de cette masse farineuse se compose donc d'une cellule globuliforme remplie de grains de fécule fortement gonflés et soudés ensemble.

Effets de la gelée sur les tubercules de pommes de terre.

C'est un effet analogue de dislocation des tissus de la pomme de terre qui se produit par une cause en apparence opposée lorsque les tubercules sont exposés à des températures de plusieurs degrés au-dessous de zéro.

On sait que les tubercules complétement gelés acquièrent une grande dureté, en même temps qu'ils deviennent fragiles sous un choc violent.

C'est qu'alors les sucs aqueux, dont leurs tissus sont remplis, se sont congelés, de même que l'eau ordinaire se change en glace dans de semblables conditions.

Mais, dans cette transformation, les liquides ont augmenté de volume (comme l'eau elle-même en se congelant se dilate et peut briser les vases qui la renferment). Ce changement de volume de chaque cellule détruit les adhérences entre les cellules, mais sans changer le volume ni les formes de la fécule, et lorsque survient le dégel, les sucs, reprenant leur liquidité, peuvent s'infiltrer au travers des parois isolées des cellules ; aussi parvient-on alors à faire sortir une grande partie de ces sucs par une simple pression entre les mains.

Préparation du chuno.

C'est un moyen que les Péruviens emploient pour réduire le poids et le volume de la masse féculente des tubercules ; après en avoir partiellement ainsi expulsé les sucs, ils font dessécher ces tubercules à l'air, et dès lors peuvent les conserver et les transporter facilement. Les tubercules desséchés se sont réduits au quart de leur poids primitif. On désigne la substance alimentaire ainsi préparée sous le nom de *chuno*.

L'application d'un pareil moyen est facile sur les montagnes des Andes où l'on peut compter alternativement, à une grande hauteur, sur le refroidissement nocturne ; puis dans les parties plus basses, avoisinant les vallées, sur la puissance desséchante de l'air échauffé par le rayonnement du sol qui a absorbé la chaleur solaire.

Nous devons ajouter que chez nous les tubercules gelés, contenant au moment du dégel leurs sucs libres et mélangés, au milieu de tissus désorganisés d'où toute énergie vitale a disparu

sont bientôt en proie aux différentes fermentations, et arrivent promptement à un état de putridité qui rend impraticable leur usage alimentaire. On doit donc éviter soigneusement d'exposer les pommes de terre à être atteintes par la gelée. C'est là un but qu'on se propose en les conservant dans des silos souterrains un peu ventilés et maintenus facilement à une température qui ne doit pas descendre au-dessous de zéro.

Les qualités de la pomme de terre diffèrent non-seulement suivant les variétés très-nombreuses dont nous venons d'indiquer quelques-unes, mais encore suivant les sols, les engrais et les saisons.

La variété de grande culture dite patraque blanche ou pomme de terre à vaches, donne surtout dans les terrains fertiles des tubercules peu féculents, qui forment une sorte de pâte ou d'empois après qu'ils ont été cuits à l'eau ou sous la cendre ; il en est jusqu'à un certain point de même des autres variétés, si elles ont été cultivées sous l'influence de terrains humides et d'un excès de fumure. Ces tubercules sont moins agréables à manger que ceux qui, moins chargés d'eau, deviennent farineux à la cuisson.

Parmi les bonnes variétés de grande culture, nous avons cité la patraque jaune, l'une des plus productives, la schaw d'Écosse, hâtive de grande culture, et la marjolin, l'une des meilleures variétés hâtives de moyenne et petite culture. Dans les variétés estimées, de plus faible produit et de petite culture, les violettes rondes à chair jaunâtre, les vitelottes longues, rouges et jaunes, sont au nombre des plus féculentes.

On reconnaît d'ailleurs que les tubercules sont de bonne qualité, si leurs tranches coupées minces sont peu translucides, et si, après avoir soumis les pommes de terre pendant une heure ou une heure et demie, suivant leur volume, à la cuisson ordinaire par une température de 100°, dans l'eau, ou à la vapeur, ou même sous la cendre, toute la masse interne jusqu'au centre est devenue farineuse.

On remarque, surtout dans les grosses variétés, que la partie la plus farineuse et la meilleure est au-dessous de l'épiderme et du tissu herbacé, jusqu'à une épaisseur de quatre à huit ou dix millimètres (*), tandis qu'au delà de cette zone corticale épaisse,

(*) Ce qui précisément caractérise les excellentes variétés de choix, les vitelottes, les violettes rondes, etc., c'est que la partie centrale ou médullaire est elle-même presque aussi riche en fécule que la portion corticale.

on verra que, dans le centre représentant la portion médullaire, la substance est plus aqueuse, moins féculente et de qualité moins bonne. Il faut donc se garder d'enlever par l'épluchage une épaisseur trop forte ; mieux vaudrait n'ôter que la plus mince pellicule possible. On peut même se borner, pour les pommes de terre à surface unie, comme les vitelottes de primeur, à brosser fortement les tubercules dans l'eau ; si l'on enlève seulement ainsi l'épiderme et le tissu herbacé sous-jacent, tout le reste est de bonne qualité. Peut-être obtiendrait-on un résultat analogue sur les pommes de terre à tissu plus résistant en se servant d'une brosse métallique, qui produirait un effet de ce genre, même plus énergique.

M. Chollet a imaginé, pour ménager la zone la plus féculente, un ustensile très-simple : c'est un couteau portant un appendice qui, s'appuyant sur la superficie du tubercule en avant de la lame, empêche celle-ci d'entamer une épaisseur dépassant un millimètre. Il est à désirer que ce petit ustensile, qui agit comme une sorte de rabot, devienne usuel dans les ménages, puisqu'il facilite l'épluchage et réalise une économie notable de la meilleure partie de la substance alimentaire.

Altérations des pommes de terre.

Les tubercules sont sujets à plusieurs altérations spontanées qui modifient défavorablement leurs qualités comestibles. Si, par exemple, on les laisse pendant huit ou quinze jours, ou plus longtemps, étendus dans un lieu éclairé, ou, à plus forte raison, exposés aux rayons du soleil, toutes les parties frappées par la lumière diffuse ou par les rayons solaires prennent par degrés une coloration verte qui se propage dans la zone corticale ; il s'est alors développé un principe âcre, et les pommes de terre ont acquis une saveur désagréable. Cette altération peut cesser si l'on enferme pendant quelque temps les tubercules verdis dans une cave ou dans tout autre lieu très-obscur; la coloration verte disparaît alors, et la saveur âcre cesse en même temps.

Dans les caves et les celliers humides, un autre accident se manifeste, surtout vers le printemps, lorsque la température s'élève. Alors les bourgeons, que l'on apercevait à peine au moment de la récolte, se développent et peuvent acquérir une longueur de plusieurs décimètres. Ces longues pousses ont puisé les éléments de leur végétation dans les principes immédiats de la

masse tuberculeuse ; ils ont en outre développé de la diastase, qui fait dissoudre la fécule et passer le produit dans leur propre tissu pour former les cellules et les vaisseaux. On nomme pommes de terre *germées* celles qui ont subi cette altération. Les pousses étant enlevées, les tubercules semblent n'avoir éprouvé aucun changement; mais, si l'on vient à les faire cuire, on reconnaît qu'ils ont cessé d'être farineux: ils prennent en effet une consistance pâteuse, la masse est demi-translucide et présente une saveur fade légèrement sucrée, de telle sorte que l'aspect, la consistance, l'odeur et la saveur sont devenus désagréables.

On peut, avec quelque attention, reconnaître à l'extérieur les signes de cette altération: les pousses arrachées ou rompues ont laissé une sorte de cicatrice peu apparente, mais visible quelquefois; en outre, les tubercules sont devenus moins fermes au toucher.

On parvient à éviter ou à ralentir beaucoup cette sorte d'altération spontanée en étalant les tubercules en une couche peu épaisse, pour éviter l'échauffement qui aurait lieu en tas, et en prenant le soin de casser les pousses au fur et à mesure qu'elles se développent. Cette opération se pratique en grand à l'aide de claies sur lesquelles on jette à la pelle les tubercules germés: les pousses sont rompues par les tiges d'osier et par les traverses que les pommes de terre rencontrent pendant leur chute.

Depuis l'année 1845, il se trouve tous les ans, surtout durant le premier mois après la récolte, dans la plupart des grandes cultures, des tubercules envahis par l'affection spéciale dite maladie des pommes de terre, que nous avons décrite plus haut; on le reconnaît à quelques taches brunes visibles à la superficie, mais on ne peut que rarement s'en assurer, lorsque le mal n'est pas encore très-avancé, sans couper en deux le tubercule. Il est alors très-facile de constater la maladie aux marbrures rousses qui ont plus particulièrement pénétré dans l'épaisseur de la zone la plus féculente ou zone corticale. Il suffit souvent d'enlever les parties atteintes pour obtenir des portions saines l'aliment normal ordinaire.

Lors même que les tubercules plus ou moins affectés à l'intérieur ont été soumis tout entiers à la cuisson, on peut reconnaître leur état en essayant de diviser la substance farineuse par une pression sous la cuiller ou un frottement entre les doigts : on remarque sans peine les portions envahies à la dureté qu'elles ont acquise, tandis que, sous l'influence de la même température

(de 100° environ), les parties saines sont devenues farineuses et faciles à diviser.

On parvient même à séparer ces parties les unes des autres en essayant de faire passer toute la substance au travers d'une passoire: les parties saines, facilement réduites en purée, passent au travers des trous, tandis que les portions affectées, qui ont subi une induration notable, restent dans la passoire.

En tous cas, le mélange d'une petite quantité de ces parties atteintes dans les aliments n'a déterminé aucun accident chez les hommes ni parmi les animaux; il n'en serait pas de même, d'après les expériences de M. Rayer, si l'on nourrissait les animaux à peu près exclusivement avec des tubercules fortement envahis, ce qui d'ailleurs ne serait convenable en aucun cas.

Batates douces ou patates.

Cette plante (*Convolvulus batatas* ou *Batatas edulis*), que l'on place parmi les Convolvulacées, venue des Indes orientales en 1597, et qui a conservé son nom malais, fournit par ses racines tuberculeuses une substance alimentaire féculente et sucrée, précieuse dans les Indes, en Amérique et dans tous les pays chauds ; elle y constitue avec le maïs, le *manioc* et les ignames la principale nourriture des habitants. On en connaît plusieurs variétés cultivées, notamment la longue rouge, l'une des plus riches en principes immédiats alibiles ; la longue jaune, un peu moins farineuse; la rose de Malaga, la violette de la Nouvelle-Orléans; enfin la Batate *igname*, la plus productive, mais la moins riche de toutes. Cette batate, venue des Indes orientales en 1597, est moins abondante en matière solide que la pomme de terre; on peut en juger par son analyse, qui m'a donné les résultats suivants, obtenus de tubercules récoltés aux environs de Paris dans une petite culture.

Eau		79,64
Fécule amylacée	9,42	20,36
Cellulose	0,54	
Acide pectique	1,30	
Sucre cristallisable	4,50	
Albumine et autres matières azotées	1,10	
Matières grasses	0,25	
Sels et silice	2,25	
		100



On voit, d'après cette composition immédiate, que, pour fournir une alimentation complète, la batate doit être associée avec des substances telles que la viande, le lait, les fromages, etc., capables de compléter la proportion convenable de substances azotées (ou animales) et grasses.

En Amérique, ainsi que dans les départements méridionaux de la France, les batates, surtout la variété rouge, sont plus riches en matières féculentes et en principes sucrés, bien que leur composition soit variable suivant les saisons.

Voici les résultats de l'analyse immédiate de l'une de ces racines tuberculeuses:

Eau	67,50
Fécule amylacée	16,05
Sucre	10,20
Matières azotées	1,50
Matières grasses	0,30
Cellulose	0,45
Autres matières organiques	1,10
Sels minéraux	2,60
	100

Dans nos départements méridionaux du Gard, de Vaucluse, etc., la batate douce peut donner d'abondantes récoltes : 25 à 30 000 kilogrammes ordinairement, et jusqu'à 100 000 kilogrammes de tubercules par hectare, en adoptant la méthode de plantation en fossettes mise en pratique avec tant de succès par M. Auguste de Gasparin. Malheureusement, ainsi que l'a fait remarquer cet éminent agronome, la batate est peu estimée chez nous : on la trouve trop sucrée pour être consommée avec la viande et avec différents mets assaisonnés au sel, et pas assez sucrée pour que l'usage s'en répande comme aliment sucré.

Sous ce dernier rapport, il serait facile d'y ajouter la proportion convenable de sucre ou de la mêler avec d'autres préparations sucrées. Durant les mois qui suivent sa récolte, c'est-à-dire depuis le mois d'octobre, on vend chez tous les grands marchands de comestibles, des batates blanches (dites *ignames*), des batates jaunes et rouges, mais c'est encore un aliment de luxe, dont on ne consomme pas de grandes quantités à Paris.

Altérations spontanées.

Un autre obstacle s'oppose à l'extension de l'usage alimentaire des batates, c'est la difficulté de les conserver : elles s'altèrent facilement, éprouvent une sorte de fermentation, qui d'abord développe une odeur de rose, puis devient acide et putride. Il faudrait, pour éviter cet accident, prévenir les changements de température dans les lieux où l'on conserve ces tubercules, empêcher surtout que la température ne s'y abaissât au-dessous de + 4 à + 5°, ou ne s'y élevât au-dessus de 20 à 25 degrés centigrades.

Enfin, un accident plus fâcheux encore, car depuis quelques années il compromet la récolte elle-même, c'est l'invasion, bien constatée, de l'affection qui sévit plus ou moins fortement depuis 1845 sur les pommes de terre (*), et qui tous les ans, attaque aussi les fruits des tomates, produit alimentaire d'une faible importance au point de vue des subsistances.

Ignames (*Dioscorea alata et batatas*).

Le rhizome tuberculeux de plusieurs espèces de cette plante acquiert de fortes dimensions et pèse de 1 à 3 ou 4 kilogrammes aux Antilles et dans l'Inde, où l'igname joue un rôle très-important pour l'alimentation des hommes.

Une variété importée de Chine par M. de Montigny, en 1850, alors qu'on avait oublié la première importation due à l'amiral Cécille, en 1846, mais qui à cette époque ne donna lieu qu'à des essais insignifiants, est maintenant introduite dans la culture en France et en Algérie : l'igname de Chine (*Dioscorea batatas*) peut donner des produits abondants sous nos climats.

Avant 1856 on ne possédait de l'igname de Chine que des individus mâles; à cette époque, il a été possible d'observer en Algérie et en France les organes de la floraison et de la fructification de cette plante: ils furent dessinés et décrits alors par MM. Decaisne et Duchartre.

M. Decaisne a trouvé dans l'igname de Chine des caractères

(*) Voy. le petit ouvrage de la Bibliothèque des chemins de fer intitulé : *Les maladies des pommes de terre, des betteraves, des blés et des vignes*, chez MM. Hachette et Cie.

qui distinguent cette Dioscorée, non-seulement de l'igname des Indes (*Dioscorea alata*), mais encore de l'igname dite du Japon (*Dioscorea japonica*) ; il lui a donc paru convenable de lui consacrer une dénomination différente : il l'a nommée *Dioscorea batatas*.

L'igname est douée de moyens divers de reproduction : par tronçons du rhizome, par bulbilles qui se forment à l'aisselle des feuilles et par ses tiges grêles elles-mêmes, qui, coupées en petits fragments, comprenant seulement une feuille, peuvent s'enraciner, développer les organes aériens et servir à une multiplication extrêmement nombreuse ; mais ce n'est qu'en récoltant les graines, et à la faveur des semis, que l'on peut espérer obtenir des variétés nouvelles, dont les tubercules ou rhizomes moins allongés ne s'enfonceraient pas aussi profondément en terre. Sur ce point nous croyons devoir citer un passage et les conclusions d'un très-intéressant mémoire, publié dans les actes de la Société centrale d'agriculture, par M. Hardy, l'habile directeur des établissements agricoles et des pépinières centrales de l'Algérie.

« Les pieds femelles de l'igname de la Chine portant de la graine ont été multipliés. En Algérie, c'est l'établissement du Hamma qui a, le premier, possédé les deux sexes de cette igname et le premier qui en ait obtenu la graine. C'est de là que les pieds femelles se sont répandus en France au moyen des bulbilles que la pépinière centrale a distribués. L'établissement a également distribué une certaine quantité de graines par l'intermédiaire de diverses sociétés savantes. Des semis sont poursuivis dans l'établissement, en vue d'améliorer la forme de ces racines et de tenter d'en faire ainsi une plante plus agricole. »

Conclusions.

« En rapportant à la surface d'un hectare les produits obtenus des diverses ignames qui ont été expérimentées én 1857, on trouve les chiffres suivants :

1° Igname ailée violette, *D. alata v. violacea*.......	23,760 kilogr.
2° Igname ailée blanche, *D. v. alba*.................	12,380
3° Igname trifoliée, *D. triphylla*..................	16,660
4° Igname cultivée, *D. sativa*.....................	20,950
5° Igname de la Nouvelle-Zélande.................	23,800
6° Igname de la Chine, *D. batatas*.................	33,000

« Il paraît certain que l'Algérie peut tirer un très-grand parti de la culture de ces différentes espèces d'ignames sous le rapport

alimentaire et pour la nourriture du bétail. Il serait utile d'en faire comparativement l'analyse, afin de reconnaître la somme des principes assimilables que chaque espèce peut donner.

« Les cultures en 1858 ont multiplié ces végétaux utiles de manière à permettre de les répandre largement dans la colonie. »

Les qualités alimentaires de la seule variété (*Dioscorea batatas*) cultivée en France ne peuvent laisser aucun doute, et l'on peut apprécier sa valeur sous ce rapport, en examinant les résultats des analyses faites par M. Boussingault sur un échantillon des cultures d'essai de M. Decaisne et de M. Pepin, au jardin des Plantes, par M. Payen sur un échantillon des cultures algériennes, enfin par M. Fremy sur des ignames des cultures du jardin des Plantes.

Composition des rhizomes alimentaires de la Dioscorea batatas.

	Provenant des cultures		
	du Muséum.	de l'Algérie.	du Muséum.
Amidon et substance mucilagineuse....	13,1	16,76	16
Albumine et autres matières azotées....	2,4	2,54	1,5
Matières grasses..........................	0,2	0,30	1,1
Cellulose..................................	0,4	1,45	1
Sels minéraux..............................	1,3	1,90	1,1
Eau..	82,6	77,05	79,3
	100	100	100

Ces analyes comparées indiquent une qualité alimentaire meilleure dans les rhizomes féculents des cultures algériennes.

Si l'on compare entre elles les différentes parties d'un même rhizome féculent de l'igname batate, on peut reconnaître que les tissus de la zone moyenne, relativement à leur substance organique totale, renferment plus de fécule et d'autres substances non azotées, tandis qu'elles contiennent moins de matières azotées et de matières minérales que les tissus plus jeunes ou plus récemment développés du bout inférieur du même rhizome : fait qui s'accorde avec une des lois les plus générales du développement des végétaux.

Composition comparée (à l'état sec).	Tranches	
	au milieu du rhizome.	à l'extrémité inférieure.
Matières organiques non azotées (fécule, sucre, cellulose, etc)................................	85,01	74,56
Substances azotées (représentées par 1,46 et 2,52 d'azote)...................................	9,49	16,44
Matières minérales.............................	5,50	9,0
	100	100

Dans ces ignames, de même que je l'avais observé dans les ignames des colonies, tous les vaisseaux séveux qui traversent longitudinalement le tubercule sont entourés de tissu cellulaire rempli de fécule; tandis que les portions de tissu qui se trouvent entre ces espèces d'amas féculents ainsi disposés en cylindres, ne contiennent pas de substance amylacée. Ce mode de distribution de la fécule amylacée dans le tissu cellulaire qui entoure les faisceaux vasculaires sont faciles et curieux à observer sous le microscope : il suffit de couper des tranches très-minces, les unes perpendiculairement, les autres parallèlement à l'axe du rhizome : les premières, observées sur le porte-objet entre deux lamelles de verre, montrent la coupe ou projection circulaire des tissus féculents autour de chaque faisceau vasculaire; les seconds laissent voir les tissus féculents longitudinalement disposés parallèlement aux mêmes faisceaux. Ces jolies vues microscopiques deviennent plus nettement visibles encore, si l'on introduit une goutte de solution aqueuse d'iode entre les deux lames de verre, car alors les granules amylacés manifestent leur présence par la coloration violette qu'ils prennent aussitôt.

Les rhizomes d'ignames, préparées comme les tubercules de pommes de terre et de batates, sont agréables à manger ; ils sont sensiblement exemptes de la saveur sucrée des batates et se conservent plus facilement.

L'igname de Chine (*Dioscorea batatas*) est cultivée en grand avec succès, en Chine, pour son produit alimentaire ; on peut la propager par tronçons et par bourgeons ; elle paraît susceptible de fournir en toute saison, ou, très-facilement du moins, depuis la récolte jusqu'à la fin du printemps, une nourriture agréable et saine. On en a obtenu dans nos landes de Bordeaux jusqu'à 60 000 kilogrammes par hectare ; mais il faut un terrain très-profond et une végétation de trois années pour que ses tubercules atteignent la grosseur du bras et une longueur de 60 à 80 centimètres, qui rend l'arrachage d'autant plus dispendieux que la portion comestible du tubercule (rhizome) ne commence à se développer qu'à une profondeur de 20 à 25 centimètres au-dessous de la superficie du sol.

Cerfeuil bulbeux (*Chærophyllum bulbosum*).

Cette plante, de la famille des Ombellifères, produit des racines charnues féculentes et sucrées, les plus riches que l'on connaisse

parmi les produits de ce genre récoltés sous nos climats, en substance alimentaire totale. Son introduction dans les cultures horticoles est due à M. Jacques, ancien jardinier en chef de Neuilly; M. Pépin directeur des cultures au Muséum d'histoire naturelle, s'est beaucoup occupé d'en propager la culture; MM. Vivet, Limet, Vachez et Vimont en ont présenté des produits remarquables aux expositions de la Société impériale et centrale d'horticulture depuis 1854, et plus récemment, MM. Vavin, propriétaire, et le maréchal Vaillant en ont obtenu de très-beaux produits.

La composition immédiate de cette racine alimentaire, que j'ai déterminée à plusieurs époques, montre que sous l'influence de la culture elle s'est graduellement améliorée.

Voici les résultats comparatifs de l'analyse de ces racines et des tubercules de la pomme de terre (*).

	Tubercules de pom. de terre.	Racine de cerf. bulb.
Eau	74	63,618
Fécule amylacée, dextrine et substance congénère.	20,20	28,634
Sucre de cannes (**)	»	1,200
Albumine et trois autres matières azotées	2,50	2,600
Matières grasses	0,10	0,348
Cellulose, pectose, pectine, aide pectique	1,64	2,100
Bases et sels minéraux	1,56	1,500
	100	100

En comparant entre eux les nombres fournis par ces analyses, on reconnaît que la quantité totale de substance sèche est plus grande dans la racine nouvelle que dans la pomme de terre, suivant le rapport de 36,382 à 26 ou de 100 à 71,47; en outre les principales substances nutritives s'y rencontrent plus abondantes dans les proportions suivantes :

La fécule et ses congénères	de 30	à 20
Les matières azotées	de 2,6	à 2,5
Les substances grasses	de 0,348	à 0,100

On voit que les racines du cerfeuil bulbeux offrent des qualités alimentaires plus prononcées encore qu'on ne le supposerait si

(*) D'une bonne qualité de la variété dite patraque jaune.

(**) La pomme de terre contient sans doute des traces de sucre que je n'ai pas déterminé. Le sucre de la racine de cerfeuil bulbeux peut être directement obtenu en traitant les tranches sèches par l'alcool à 90° bouillant et précipitant par l'éther le sucre, qui en quelques jours se réunit et donne des cristaux assez volumineux.

l'on avait seulement égard à la proportion de substance sèche comparée avec celle que la pomme de terre contient.

Dans les racines du cerfeuil bulbeux les cellules féculifères sont disposées en séries plus ou moins longues irradiées de l'axe, ces cellules parfois très-allongées en fuseau présentent une longueur totale de 8 à 10 fois leur diamètre et renferment jusque dans leur extrémité rétrécie des granules amylacés graduellement plus petits.

On rend plus facile encore l'observation sous le microscope des formes de ces cellules en disloquant au préalable le tissu par un procédé général qui réussit pour tous les tissus végétaux dont les cellules sont agglutinées entre elles par du pectate calcaire : il suffit de couper ces racines en tranches minces perpendiculairement à l'axe, on les lave à grande eau, puis on les laisse immergées pendant quelques jours dans l'eau acidulée par 5 centièmes d'acide chlorhydrique qui dissout les bases et laisse l'acide pectique libre (*).

On lave à plusieurs reprises avec un excès d'eau, puis les tranches égouttées sont mises en contact pendant 24 heures avec 1 ou 2 fois leur volume d'eau alcalinisée par 5 centièmes d'ammoniaque; celle-ci dissout l'acide pectique qui agglutinait encore les cellules et qui, uni à l'ammoniaque, est devenu très-soluble (**).

En agitant alors avec un excès d'eau les tranches ainsi traitées, on remarque une désagrégation générale du tissu, et sous le microscope apparaissent très-distinctement alors les longues cellules cylindroïdes et les séries des cellules remplies de fécule amylacée. Un grand nombre des cellules restant unies bout à bout montrent ainsi que les pectates éliminés les agglutinaient surtout latéralement, tandis que les adhérences contractées plus fortement par la cellulose aux extrémités n'avaient pu être détruites. J'ai retrouvé par les mêmes moyens, d'un facile emploi, la disposition des cellules irradiées de l'axe dans la racine du panais, de la carotte et de plusieurs autres espèces de la famille (***) des Ombellifères.

(*) Dans le liquide on peut reconnaître la pectine par l'alcool qui la précipite en filaments glutineux.

(**) La présence du pectate d'ammoniaque est facile à constater dans ce liquide en y versant quelques centièmes d'acide chlorhydrique qui, en s'emparant de la base, précipite l'acide pectique sous la forme caractéristique d'une gelée diaphane.

(***) Le même procédé de dislocation des tissus s'applique avec succès aux racines d'*Apios tuberosa*, des betteraves et aux tubercules des pommes de terre.

La culture du cerfeuil bulbeux exige quelques soins. Le semis peut être effectué presque aussitôt après la récolte des graines, en septembre (si on mettait les graines en terre seulement au mois de mars, elles y resteraient jusqu'à l'année suivante sans lever.)

Bien que toute végétation extérieure paraisse cesser au mois de juillet, les racines ne deviennent très-féculentes qu'en septembre ou octobre ; alors on peut les arracher pour les consommer quinze jours après, ou les conserver dans une cave saine.

J'avais annoncé l'amélioration probable de cette plante en choisissant pour porte-graines les plus lourdes racines qui renferment les plus fortes proportions de substances nutritives et le moins d'eau ; le procédé pour faire ce choix est fort simple : il suffit de plonger les racines dans l'eau salée : celles qui tombent au fond du vase dans la plus forte solution de sel sont évidemment les plus denses, tandis que les plus légères qui surnagent sont aussi les moins riches en substances nutritives (*). Voici les résultats de quelques essais sur ce point intéressant de la composition de ces racines.

Proportions de substance sèche et d'eau dans les racines du cerfeuil bulbeux.

	Subs. sèche.	Eau.
Racine la plus légère surnageant le plus......	36,96	63,04
Id. surnageant à peine l'eau salée........	41,45	58,55
Id. lentement tombée au fond du vase....	42,72	57,28
Id. la plus lourde, plongeant avec rapidité.	44,84	55,16

La même méthode de sélection des porte-graines devrait sans doute, continuée chaque année, améliorer graduellement les qualités alimentaires de cette excellente racine féculente.

Quels que soient d'ailleurs les moyens et les soins intelligents employés par plusieurs horticulteurs habiles, les produits de cette culture depuis quelque temps se sont encore améliorés. Voici les nouveaux résultats que j'ai obtenus en examinant les racines des cultures de M. Vivet :

(*) Le même procédé a permis aux fabricants de sucre de Magdebourg de choisir les meilleures betteraves porte-graines et d'améliorer ainsi les qualités saccharines. On peut encore choisir de même les meilleurs tubercules de pomme de terre à replanter : les plus lourds sont les plus productifs et donnent les qualités les plus féculentes.

Composition moyenne du cerfeuil bulbeux des nouvelles cultures.

Eau		60,50
Fécule, dextrine et substances congénères	28,10	
Sucre cristallisable	5,11	
Albumine et autres substances azotées	2,60	
Cellulose	1,40	39,50
Pectine, pectose, acide pectique	0,70	100
Substances grasses	0,35	
Matières minérales	1,24	

De même que dans les expériences faites en 1856, celles des racines dont la densité était plus grande contenaient les plus fortes proportions de substance solide ou la moindre quantité d'eau : celle-ci formait les 0,56 des racines les plus lourdes et 0,63 des plus légères.

On voit que les proportions de fécule et de sucre étaient notablement plus considérables; qu'à plus forte raison il était évident que le cerfeuil bulbeux devait être considéré comme plus riche que tous les autres tubercules indigènes analysés, en substances solides totales et en principes immédiats alimentaires.

Chervis (*Sium sisarum*).

Cette plante, de la famille des Ombellifères, fait actuellement partie de cultures maraîchères assez productives. Les cultures améliorées de M. Lecomte-Delphin et de M. Huzard ont fourni de beaux échantillons des racines comestibles que l'on en obtient et qui ont été présentées à la Société impériale et centrale d'horticulture. Les plus volumineuses de ces racines charnues allongées pesaient 111 gr. 30 cent.; une d'elles bifurquée atteignait le poids de 115 gr. 60 cent.; elles offrent, lorsque leur culture en bon terrain a été bien soignée, un tissu cellulaire abondant et sont exemptes de la *mèche* ligneuse centrale que l'on observe dans les produits moins bien cultivés et qui les rend moins agréables à manger. Les racines de chervis telles que les bonnes cultures permettent de les obtenir offrent une consistance et une saveur plus délicate que les salsifis et les scorsonères.

La saveur douce du chervis est due à la présence du sucre cristallisable identique avec celui de la canne et des betteraves; la proportion totale des substances sèches dans ces racines s'élève pour 100 à 27,5, dépassant un peu ce que l'on trouve dans les

pommes de terre, mais inférieure à la dose que renferme la racine du cerfeuil bulbeux; les substances azotées, grasses, sucrées et salines s'y rencontrent plus abondantes que dans la pomme de terre, mais celle-ci est beaucoup plus féculente.

On peut remarquer parmi les détails analytiques suivants que les composés minéraux contenus dans la cendre du chervi offrent en fortes proportions du phosphate de chaux et que le carbonate de magnésie dépasse la dose du carbonate calcaire.

Composition immédiate des racines charnues du chervi.

Eau	72,500	72,500
Gomme, dextrine et mucilage	8,814	
Sucre cristallisable	4,500	
Fécule amylacée	4,060	
Substances azotées (représent. par azote 0,459)	2,983	
Matières grasses	0,343	27,500
Pectose, pectine, et acide pectique	2,200	100
Cellulose	2,111	
Matières minérales	2,489	

Composition des cendres.

Sels alcalins, de potasse et de soude	Chlorures, carbonates, phosphates et traces de sulfate		37,920
Composés magnésiens, calcaires, oxyde de fer et silice	Carbonate de magnésie	7,455	
	Id. de chaux	4,590	
	Phosphate de chaux et oxyde de fer	21,540	62,080
	Corps non dosés et perte	15,835	100
	Silice	12,660	

Manioc.

On désigne sous ce nom les volumineuses racines féculentes (ou leurs produits) du *Manihot utilissima* (Euphorbacée, groupe des *Ricinées*). Cette plante est cultivée en grand dans l'Amérique méridionale, dans les Antilles, dans l'Inde et dans nos possessions de la mer des Indes. On connaît deux variétés de *manioc*, désignées dans l'Amérique méridionale sous les noms du *Yuca dulce* ou douce et *Yuca brava* ou mauvaise. Cette dernière, la plus productive, doit son nom à la propriété vénéneuse de son suc. (Nous avons vu plus haut, chap. XIV, que cette propriété, due à l'acide cyanhydrique, disparaît avec cet acide volatil, lorsqu'on chauffe les produits, pulpe et fécule du manioc, en vue de préparer la cassave et le tapioca.)

Les racines tuberculeuses de manioc offrent une configuration piriforme ou allongée; les parties sous-épidermiques (tissu herbacé) sont brunes, l'écorce est blanchâtre en dedans, son tissu cellulaire résistant ne renferme que de petits granules amylacés.

Quant à la masse tuberculeuse blanchâtre sous-jacente à laquelle adhèrent les faisceaux vasculaires, elle contient en plus grande abondance la fécule offrant de plus gros grains : un grand nombre de ceux-ci sont globuliformes, et présentent, à partir du *hile*, des fentes divergentes ou étoilées.

Cette racine ainsi décortiquée est parfois coupée en rondelles qui, desséchées, constituent un aliment facile à conserver et à transporter. Les tissus de cette racine comestible sont en grande partie agglutinés par la pectose et les pectates de chaux et de magnésie, de sorte que les tranches minces étant traitées successivement à froid par l'eau, l'acide chlorhydrique faible, l'eau et l'ammoniaque, le pectate d'ammoniaque formé se trouve dissous; un grand nombre de cellules sont séparées en séries irradiées de l'axe, retenant les grains de fécule dont elles sont remplies.

Une des racines envoyées par le ministre de la marine au Conservatoire impérial des arts et métiers, soumise à l'analyse, après avoir été dépouillée de son écorce, offrit la composition immédiate suivante :

		Fécule amylacée....................	23,10
		Sucre, dextrine, gomme..............	5,53
Substance sèche.	32,35	Cellulose, pectose, acide pectique......	1,50
Eau..........	67,65	Matière azotée (=0,18 d'azote).......	1,17
		Substances grasses et huile essentielle..	0,40
		Matières minérales..................	0,65
	100		100

On voit que la racine de manioc constitue un des tubercules les plus riches en fécule amylacée; celle-ci, applicable à tous les usages des fécules, est d'ailleurs exempte de l'odeur un peu désagréable de la fécule des pommes de terre. (Voy. le ch. XIV et le compte rendu de l'Acad. des sc., t. XLIV, n° 9, p. 401.)

Topinambour, *Artichaut de Jérusalem.*

Famille des Composés, *Helianthus tuberosus* (ηλιος, soleil, ανθος, fleur).

Cette plante, de jardin et de grande culture, est venue, dit-on, du Brésil en 1617 ; cependant jamais Humboldt ne l'a rencontrée

dans les régions tropicales, et, suivant M. Correa, elle n'existerait pas non plus au Brésil. M. Adolphe Brongniart, en se basant sur les propriétés que présentent les tubercules de l'*Helianthus tuberosus* de résister aux froids de nos hivers, et d'après plusieurs considérations de géographie botanique, pense que cette plante appartient aux régions les plus septentrionales du Mexique.

Introduite d'abord en Angleterre, sa culture ne s'est développée en France qu'à dater de l'époque où Yvart, de l'Institut, signala les avantages que l'on en pouvait obtenir, surtout comme plante fourragère.

Elle produit des tiges hautes de $1^m,60$ à 3 et même jusqu'à 4 mètres, garnies de feuilles larges et nombreuses. Ses fleurs, en corymbes, offrant des pétales irradiés, d'un beau jaune d'or et ressemblant aux fleurs beaucoup plus grandes du *soleil* commun (*Helianthus annuus*), lui ont fait donner, comme à ce dernier, le nom formé de deux mots grecs qui signifient : *soleil, fleur*. Elle se distingue d'ailleurs des autres hélianthes par sa propriété de produire en grand nombre des tubercules souterrains au pied de sa tige. Ceux-ci, en raison de leur qualité comestible et de leur goût analogue à celui des fonds d'artichaut, ont été désignés aussi sous la dénomination d'*artichaut de Jérusalem*. C'est en plantant les tubercules entiers de topinambour que l'on propage la plante dans la grande comme dans la petite culture.

On a prétendu que le topinambour pouvait prospérer et se reproduire indéfiniment sur des terrains impropres à d'autres cultures, et l'on expliquait la longue fertilité des champs dans ce cas par la faculté que posséderait la plante de fixer, en l'empruntant à l'air atmosphérique, une quantité d'azote égale à celle que contient l'engrais ou la fumure annuelle; on ajoutait à tort, que cette plante ne souffrait pas de l'ombrage (*).

Quoi qu'il en soit, ses produits sont plus abondants et en définitive plus avantageusement obtenus sur des terrains fertiles bien insolés et fumés convenablement. Aussi, en employant $22\,000^k$ de fumier ordinaire par hectare (représentant 44^k d'azote, outre les sels minéraux utiles), M. Boussingault a-t-il obtenu 22 à $24\,000^k$ de tubercules et $14\,000^k$ de fanes sèches (tiges et feuilles).

(*) Kade a constaté que sur le même espace de terrain cultivé sans interruption pendant trente-trois années dans un jardin, les topinambours repoussaient tous les ans, donnant encore des tiges de 2 à 3 mètres de hauteur, sans avoir reçu ni façon ni engrais. Les professeurs et chefs de culture ont fait une observation semblable au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

On reproche au topinambour de repousser indéfiniment dans les terres où on l'a une fois cultivé ; mais Yvart et Gasparin ont constaté que le topinambour ne résiste pas à des fauchages en vert réitérés à plusieurs reprises.

En Alsace, on a obtenu des produits en tubercules variables suivant la qualité des terrains. M. Boussingault, dans son *Économie rurale*, cite les résultats ci-dessous :

	hect.	kilogr.	Observateurs.
Terres sablonneuses...	128	10,240	Schwertz.
Sols de 1re qualité.....	319	25,520	Kade.
Id. Bechelbronn (moyenne qualité)..	330	26,400	Lebel et Boussingault.
Bechelbronn (1839-40)..	441	35,279	Id.
Id. (1847).....	.	24,000	Id.

Les tubercules de topinambours, en raison sans doute de la densité très-forte de leur jus, ne subissent pas en terre les effets de la congélation : ils peuvent donc rester durant tout l'hiver dans le sol; seulement, lors des grands froids, l'arrachage en deviendrait trop difficile par suite de la dureté de la terre gelée ; il faut donc en rentrer toujours la quantité nécessaire pour une partie de l'hiver; les emmagasinements sont d'ailleurs faciles, ils n'exigent pas de dispositions particulières dans les locaux où on accumule en tas ces tubercules. On peut aussi laisser les tiges se dessécher sur place et s'en servir comme combustible. Le produit de ces tiges ligneuses a été évalué par Schwertz à 7000 ou 8000k par hectare; MM. Boussingault et Lebel en ont obtenu de 9600 à 14 100k, représentant de 40 à 53 pour 100 du poids des tubercules. On voit qu'en moyenne un hectare cultivé en topinambours fournirait, outre son abondant produit en tubercules alimentaires, l'équivalent de 20 stères au moins de bois à brûler (pesant 400k le stère). C'est là un fait important à considérer pour certaines localités où le combustible manque, et, d'un point de vue plus général, pour l'époque où la houille serait épuisée dans la plupart de ses gisements; cette époque est bien éloignée sans doute, mais cependant les géologues et les minéralogistes ont supposé qu'elle pourrait arriver dans trois ou quatre cents ans, intervalle de temps qui compte pour bien peu dans la vie des peuples; alors les conditions de l'industrie humaine, notablement modifiées, exigeraient l'emploi des divers moyens de reproduction du combustible, provenant surtout des cultures forestières et des plantes annuelles.

D'une expérience comparative faite à Bechelbronn, M. Boussingault a conclu que l'on pouvait choisir entre la production de la substance fourragère totale, tubercules et fanes vertes, et la production du maximum de tubercules, en laissant dans ce dernier cas les tiges devenir ligneuses et acquérir leur maximum de développement ; il est vrai qu'alors on obtient des tiges sèches utilisables soit comme combustible, soit en les faisant entrer pour une partie de la litière des porcs, ce qui permet de faire absorber mieux et plus économiquement les déjections liquides qui constituent un excellent engrais pour le sol cultivé.

Voici les résultats intéressants de ces expériences comparatives :

1° *Culture en vue du fourrage vert et des tubercules.*

Produits	Tiges et feuilles vertes....	25 000k	équivalant à	6250k	de foin.
	Topinambours et tubercules	5 940	Id.	2070	Id.
	Total.........	31 541	représentant	8320k	de foin.

2° *Culture en vue du maximum de rendement des tubercules alimentaires.*

Produit : Tubercules............. 24,000k représentant 8,300k de foin.

Mais à ce dernier produit il faudrait ajouter 9600k de tiges sèches dont la valeur comme combustible, variable suivant les localités, ne saurait en tout cas être négligée entièrement.

Au point de vue qui nous occupe plus spécialement ici, nul doute que le topinambour ne présente par ses tubercules une abondante production alimentaire dont la valeur, comparable à celle de plusieurs tubercules, peut être calculée approximativement d'après leur composition immédiate, mais qui présentent des caractères tout particuliers en raison même de cette composition et aussi de leur conformation extérieure. Sur le premier point, nous donnerons ici l'analyse de Braconnot, celle que j'ai faite avec MM. Poinsot et Ferry, enfin quelques résultats obtenus par Mathieu de Dombasle, M. de Girardin et M. Boussingault.

Analyse de Braconnot.

Sucre incristallisable.......	14,80	*Report*.......	21,45
Inuline......	3,00	Sulfate de potasse.........	0,12
Gomme..................	1,22	Chlorure de potassium.....	0,08
Albumine................	0,99	Malate et tartrate de potasse et de chaux.............	0,05
Substances grasses........	0,09	*Ligneux* (cellulose)........	1;22
Citrates de potasse et de chaux..................	1,15	Silice....................	0,03
Phosphates de potasse et de chaux.................	0,20	Eau......................	77.05
A reporter........	21,45		100,00

Les résultats généraux de cette analyse diffèrent peu des suivants; toutefois il est évident que l'albumine (représentant dans cette analyse la totalité des substances azotées) et les substances grasses ont été dosées trop bas et que la totalité du sucre n'est pas incristallisable; celui-ci est variable et dépend de la proportion d'inuline transformée en glucose.

Analyse de MM. Payen, Poinsot et Ferry.

Glucose et sucre..	14,7	100
Albumine et deux autres substances azotées................	3,1	
Inuline (*) (variable suivant les époques de conservation)....	1,9	
Acide pectique...	0,9	
Pectine..	0,4	
Matières grasses (et traces d'huile essentielle).............	0,2	
Cellulose..	1,5	
Substances minérales..................................	1,3	
Eau..	76,0	

Les expériences que nous avons faites depuis, M. Barreswil et moi, chacun de notre côté, par des procédés différents, ont démontré que le jus des topinambours, à l'état normal, contient du sucre cristallisable.

D'après ces analyses et celles de M. de Dombasle, de M. Boussingault et de M. Girardin, voici les proportions de substance sèche et d'eau observées dans les topinambours :

	Braconnot.	Payen, P. et F.	Boussingault.	Girardin.
Substance sèche....	22,95	24	20,8	22,25
Eau...............	77,05	76	79,2	77.75
	100	100	100	100

(*) L'inuline que j'avais antérieurement trouvée dans les tubercules des dah-

On comprend que la proportion d'eau doit varier suivant que les terres et les saisons sont plus ou moins humides; elles varient encore suivant que l'essai a été pratiqué plus ou moins longtemps après l'arrachage. Tous ces résultats, sous ce rapport, sont autant que possible concordants entre eux. Les analyses expliquent, outre ce que nous avons dit de la résistance à la congélation dépendante de la densité des sucs, plusieurs effets de la dessiccation et de la cuisson des tubercules; ceux-ci, en perdant de l'eau, s'amollissent parce que les tissus cellulaires, moins remplis de liquides, cessent d'être turgides et restent souples presque jusqu'à la dessiccation complète. Ne renfermant pas de grains de fécule amylacée, les cellules, par la cuisson, ne peuvent acquérir cette forme sphéroïdale qui disloque le tissu et rend les pommes de terre *farineuses* dans des conditions semblables, dont nous avons expliqué plus haut les remarquables effets. Enfin, la saveur douceâtre, l'odeur spéciale un peu fade dépendante des traces d'une essence particulière ne conviennent pas, longtemps du moins, au plus grand nombre des consommateurs; aussi l'emploi des topinambours pour les usages alimentaires des hommes s'est-il peu étendu.

Un obstacle encore à cette consommation vient de la forme gibbeuse ou mamelonnée des tubercules qui rend difficile l'épluchage. Cette opération pourtant est utile afin d'éliminer l'épiderme et le tissu herbacé qui recèle, outre le principe colorant, des principes immédiats légèrement âcres et désagréables au goût. Vilmorin a obtenu deux variétés du topinambour à tubercules jaunes ou blanc jaunâtre.

La production agricole du topinambour offre toutefois un véritable intérêt au point du vue des subsistances, surtout en raison de la nourriture souvent économique et abondante qu'elle fournit pour les animaux des fermes et dont il nous revient en définitive de la viande de boucherie et d'autres produits alimentaires. Sous ce rapport, les tubercules des topinambours, simplement divisés au coupe-racine, puis traités par le jus lui-même, d'une distillation précédente (*vinasse*), suivant l'ingénieuse méthode inventée par M. Champonnois, appliquée avec un si grand succès à

lias est soluble dans l'eau chaude, elle se précipite en granules globuliformes dans les solutions concentrées à 0,75 d'eau, refroidies. Ce principe immédiat est isomérique avec l'amidon : il peut se transformer en glucose par tous les acides, même par l'acide acétique; il forme des combinaisons avec la baryte, ne se colore pas en bleu par l'iode. Voyez les *Mémoires des savants étrangers*, t. VIII et IX.

la *distillation* des betteraves, donne une quantité d'alcool vendable, proportionnée aux matières sucrées et à l'inuline, laissant pour nourrir les bestiaux, dans la pulpe épuisée de matière sucrée et d'inuline, la presque totalité des substances azotées, grasses et salines, outre la cellulose et un peu d'autres principes immédiats non azotés.

XVII

GRAINES DES PLANTES LÉGUMINEUSES.

FÈVES ET FÉVEROLES. — HARICOTS BLANCS ORDINAIRES. — POIS SECS. — ALTÉRATIONS ET FALSIFICATIONS. — LENTILLES. — VARIÉTÉS DES LENTILLES. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — FALSIFICATIONS.

Les graines de légumineuses constituent des aliments plus riches en substances azotées et grasses que les céréales ; et, comme elles renferment d'ailleurs en proportions assez fortes de la substance amylacée, des phosphates et d'autres sels minéraux, on peut dire qu'elles constituent un des aliments végétaux les plus complets.

Schwertz a publié les résultats de ses observations nombreuses sur le rendement des plantes légumineuses; nous reproduisons dans le tableau ci-dessous ceux qui se rapportent aux principales récoltes de leurs graines comestibles.

Plantes cultivées.	Poids d'un hect. de graines.	Volume de la semence par hect.	Quantité de graines obtenues par hectare.	
Fèves.........	80k	2h,6	24h,8	1,984k
Haricots.......	65	1 ,5	24 ,3	1,579,5
Pois...........	79	2 ,5	14 ,0	1,106
Lentilles.......	85	2	16	1,360

Nous devons ajouter qu'en plusieurs localités de la Flandre comme en Angleterre la récolte des fèves et des féveroles s'élève par hectare, à 30, 32 et 40 hectolitres ; c'est ce qui permet de comprendre le bon marché relatif de cette légumineuse dans un grand nombre de régions agricoles et à Paris même.

Parmi les graines alimentaires de cette famille en usage pour la nourriture de l'homme et ci-dessus indiquées, les fèves et les féveroles sont des plus productives et des plus économiques, car elles se trouvent généralement au plus bas prix dans le commerce.

Fèves et féveroles.

La *fève de marais*, ou *Faba vulgaris* (de φαγω, manger), graine comestible, se cultive dans les champs et dans les jardins *maraîchers*.

On cultive en grand trois variétés principales : les fèves, dites *féveroles*, plus particulièrement destinées à la nourriture des chevaux, *Faba equina*, deux variétés : féveroles d'hiver et de printemps ; réduites en farine, elles servent parfois à faire des mélanges avec la farine de froment. Nous avons indiqué plus haut le moyen de reconnaître cette fraude.

Elles s'emploient dans les campagnes comme un des aliments les plus économiques ; on les désigne aussi sous le nom de *gourganes* dans les approvisionnements de la marine.

La variété, large, aplatie, *Faba macrosperma*, est connue sous le nom de *fève de marais ;* elle est de meilleure qualité que les deux précédentes.

Toutes les fèves arrivées à l'état de maturité présentent une enveloppe épaisse et résistante qui les rend difficiles à diviser et peu agréables à manger ; la plupart d'ailleurs sont alors perforées par un insecte, ce qui les détériore davantage.

On évite ces inconvénients en consommant une partie notable des fèves de marais encore vertes, dans les mois de juillet et d'août, en France.

MM. Masson et Chollet sont parvenus à conserver les fèves en grand par des procédés de dessiccation manufacturiers, lorsqu'elles sont encore vertes et exemptes des attaques des insectes. Les fèves ainsi préparées se trouvent débarrassées de leur enveloppe ; chacune d'elles est divisée en deux parties, c'est-à-dire en ses deux cotylédons, qui étaient réunis sous une enveloppe commune. Ces fèves, desséchées à l'état vert, sont plus riches en substances alibiles et plus agréables au goût que les fèves mûres ordinaires ; avant de les soumettre à la coction, il faut leur rendre l'eau que la dessiccation a enlevée et qui est indispensable pour opérer, sous l'influence de la chaleur de l'ébullition, le gonflement des granules amylacés. A cet effet, on doit les laisser tremper pendant six ou huit heures dans l'eau froide ou tiède (*) avant de les faire cuire suivant les procédés usuels.

(*) Depuis que dans la même usine on a réuni aux procédés Masson le procédé Verdeil et Dollfus, consistant à traiter les légumes par la vapeur surchauffée, le temps de l'immersion dans l'eau tiède peut sans inconvénient être réduit à une ou deux heures.

Voici les résultats de l'analyse des féveroles :

Composition des féveroles : principes immédiats.

Amidon, dextrine et matière gommeuse.......	48,3
Substances azotées (légumine, etc.)..........	30,8
Cellulose..................................	3,0
Matières grasses...........................	1,9
Substances salines.........................	3,5
Eau hygroscopique..........................	12,5
	100

Aucune autre substance alimentaire ne se rencontrerait généralement à aussi bas prix, relativement à sa composition ; mais il faut ajouter que les féveroles constituent un aliment trop grossier pour être généralement usité dans la nourriture des hommes.

Les fèves ordinaires offrent une substance d'approvisionnement très-nutritive ; elles ne sont inférieures, sous ce rapport, qu'aux fèves décortiquées et desséchées à l'état vert.

On en pourra juger par les résultats comparatifs de leurs analyses, mis en regard ci-dessous.

	Fèves ordinaires.	Fèves vertes desséchées.	Différences.
Amidon, dextrine, sucre...	51,50	55,85	4,35
Substances azotées........	24,40	29,05	4,65
Matières grasses..........	2,50	2,00	0,50
Cellulose (tissu)...........	3	1,05	1,95
Sels.....................	3,60	3,65	2,05
Eau.....................	15	8,40	7,60
	100	100	9,50

En comparant ces deux analyses, on peut voir que ce qui domine le plus dans les fèves desséchées à l'état encore vert, ce sont les substances azotées, dont le rôle est si important, et qui peuvent suppléer en partie au défaut de la viande dans l'alimentation des hommes.

Les différences à cet égard représenteraient, relativement aux fèves ordinaires, une augmentation de qualité nutritive dans le rapport de 24,4 à 29,05 ou de 100 à 115.

Les substances odorantes sont peu sensibles dans les fèves : cependant un arome particulier se manifeste à la dégustation ; moins agréable que dans plusieurs autres légumineuses, on le déguise souvent par l'addition, en très-légère quantité, d'une

plante herbacée aromatique de la famille des Labiées, cultivée dans les jardins, dite *sarriette* (*Satureia hortensis*).

On ne falsifie guère les fèves ni leurs produits, par la raison toute simple qu'ils se trouvent être très-généralement à meilleur marché que les autres graines ou substances farineuses. L'addition de quelques centièmes de la farine des fèves de bonne qualité dans la farine de froment peut augmenter un peu la propriété nutritive du pain, sans en altérer défavorablement l'aspect ni la saveur. Toutefois, un pareil mélange ne devrait être loyalement effectué par les boulangers que d'accord avec les consommateurs, ou du moins en faisant connaître la composition de la variété de pain que l'on vendrait dans ces conditions.

Haricots blancs ordinaires (*Phaseolus*).

On connaît un très-grand nombre de variétés de haricots blancs; mais leurs propriétés comestibles diffèrent peu : les sous-variétés de haricots rouges, bruns, violets, panachés, diffèrent surtout des autres par leur coloration et par une légère modification dans l'arome et la saveur. Plusieurs variétés sont remarquables par la propriété simultanément comestible de leurs graines et de leurs gousses presque jusqu'à l'époque de la maturité : on les nomme *mange-tout;* une des meilleures variétés de ce genre est connue sous les dénominations de *prudhomme*, *prédome*, et *prodommet*. La plupart des variétés ordinaires de haricots blancs peuvent être cueillies *vertes*, car lorsque les graines commencent à peine à se former, les *cosses* sont alors tendres, abondantes en principes alibiles, qui plus tard passeraient en grande partie dans les graines. Le haricot Lafayette, très-productif à l'état de maturité, peut donner également de très-bons et d'abondants produits cueillis *verts*.

Le type le plus estimé des haricots blancs le plus généralement en usage est désigné sous le nom de haricot de Soissons, parce qu'aux environs de cette ville se trouvent les cultures qui donnent les meilleurs produits de ce genre au point de vue de la finesse des enveloppes et de la délicatesse du goût.

Les haricots blancs sont des graines venues à maturité, desséchées à l'air, et qui se conservent facilement à l'abri de l'humidité. L'odeur spéciale et la saveur qu'ils développent à la dégustation, même à froid et crus, permettent de distinguer assez

facilement leur farine et de reconnaître son mélange, dans la proportion de 5 à 10 centièmes, avec les farines de blé.

La farine de haricots mêlée dans ces proportions présente la singulière propriété de faire obstacle à ce que la pâte préparée avec ce mélange lève convenablement ; aussi n'en obtient-on qu'un pain mat et lourd. Cet effet tient à une action sur le gluten, qui lui ôte en grande partie son extensibilité et son élasticité, sans qu'on sache encore à quel principe particulier aux haricots est due cette action.

Parmi les meilleures variétés de haricots blancs consommés à l'état de graine, les haricots désignés sous le nom de *haricots flageolets* sont très-agréables à manger avant leur entier développement et lorsqu'ils ont encore une teinte verdâtre; alors leur enveloppe, plus tendre, contient plus de substances digestibles. Jusqu'à ces derniers temps, on ne pouvait disposer des haricots flageolets encore verdâtres que durant la saison d'été, à l'époque où la végétation les présente à cet état. MM. Chollet et Cie sont également parvenus à les conserver par la dessiccation, de manière à les faire servir aux approvisionnements d'embarquement ou de ménage, et à permettre d'en consommer toute l'année. Pour les reconstituer à l'état normal, il suffit encore de leur faire absorber l'eau qu'ils ont perdue, et, à cet effet, de les tenir immergés durant quatre, cinq ou six heures dans de l'eau douce (de rivière ou de pluie), tiède ou froide.

Voici la comparaison que j'ai pu établir par l'analyse entre les haricots flageolets desséchés et les haricots blancs ordinaires venus à maturité.

ANALYSE COMPARÉE.	HARICOTS blancs ordinaires.	HARICOTS flageolets desséchés.
Amidon, dextrine et matière sucrée	55,7	60
Substances azotées	25,5	27
Matières grasses	2,8	2,6
Cellulose	2,9	2
Sels minéraux	3,2	3,3
Eau hygroscopique	9,9	5,1
	100	100

De ces résultats numériques on peut conclure que les haricots flageolets desséchés ont une valeur nutritive supérieure à celle

des haricots blancs usuels dans le rapport de 115 à 100, au moins, puisqu'ils contiennent plus de substance azotée dans cette proportion, et que d'ailleurs la somme des autres matières digestibles s'y trouve plus forte.

Pois (*Pisum sativum*).

Les nombreuses variétés de pois comestibles forment deux classes distinctes : les unes, dites *à écosser*, donnent leurs produits à l'état de graines *vertes* très-sucrées ou mûres et alors très-farineuses entre ces deux états se trouvent les pois récoltés avant la maturité complète ; les autres, dites *pois sans parchemins* ou *mange-tout* dont on mange à la fois la gousse en y comprenant la graine avant la maturité ultime. Parmi ces variétés, les unes dites à *armes* exigent pour soutien de leurs longues tiges, des baguettes rigides dites *rames*, les autres variétés appelées *naines* ayant des tiges bien moins longues se soutiennent seules.

L'une des variétés les plus recommandables est désignée sous le nom de *pois Michaux* ou *petits pois de Paris* : c'est l'une des meilleures que l'on connaisse et des plus hâtives; elle donne d'excellents produits, mangeables soit à l'état vert ou de petits pois, soit à l'époque où ses graines commencent à mûrir ; encore verdâtres, elles deviennent alors plus féculentes, mais beaucoup moins sucrées.

On peut semer les pois Michaux avant l'hiver le long des murs exposés au sud. La variété dite *pois Michaux de Hollande* est plus hâtive encore ; elle résiste moins au froid ; mais si la saison est favorable, en la semant dans les premiers jours du mois de mars, elle peut donner ses premiers produits en même temps et parfois plutôt que la précédente.

On peut, à son égard, éviter l'emploi des rames en retranchant son extrémité supérieure avant que ses tiges se soient trop allongées.

Parmi les variétés tardives des pois à ramer, on distingue en première ligne le *pois Clamart* qui prend un grand développement, donne des graines serrées ; très-sucrées ; on le cultive aussi dans les champs vastes et bien insolés; dans ce cas, généralement fumé moins abondamment que dans la culture maraîchère, il ne pousse pas d'aussi hautes tiges et parfois on se dispense de le ramer.

Une autre variété tardive fort estimée est connue sous le nom

de *pois de Marly ;* elle donne des pousses vigoureuses de grandes gousses et des graines volumineuses arrondies.

On peut citer encore au nombre des variétés productives le *gros vert Normand* (*Pisum viride*), dont le développement considérable exige des rames longues, mais qui donne des graines abondantes et de très-bonne qualité.

Certaines variétés dites *pois ridés* produisent, en effet, des graines qui prennent à la dessiccation un retrait plus considérable, sans doute parce qu'elles renferment moins d'amidon et plus de matières sucrées et gommeuses solubles. Cultivées d'abord en Angleterre, elles comprennent le *pois de Knight* (nom du célèbre horticulteur botaniste anglais); cette variété tardive à longues tiges donne des graines très-sucrées. Elle a été introduite en France par Vilmorin, en 1810. Depuis cette époque, des sous-variétés remarquables ont été obtenues en Angleterre et améliorées en France. Parmi ces dernières variétés du *Pisum saccharatum*, je puis citer les deux plus sucrées que j'aie rencontrées; elles provenaient des cultures de M. Loise, un de nos plus habiles horticulteurs : ce sont celles qu'il a désignées sous les noms, l'une de *Pois Victoria*, l'autre de *Pois Napoléon*. Plusieurs variétés *naines* donnent des pois ridés semblables à ceux que l'on obtient des plantes de ce genre qui exigent des *rames*.

Au nombre des *pois à écosser nains*, un des plus remarquables par sa précocité et la faible hauteur de ses tiges est une variété nouvelle, cultivée d'abord par M. Gonthier, de Montrouge près de Paris; sa hauteur ne dépasse guère 16 centimètres; on la désigne sous le nom de *pois rès-nain à châssis* (*Pisum humile*); sa gousse renferme 5 graines.

Une variété naine (moins exiguë que la précédente) assez productive est connue sous le nom de *pois nain de Hollande ;* sans être très-précoce, elle convient pour les cultures sous châssis.

Dans la deuxième classe des pois cultivés comprenant tous ceux dont les gousses exemptes de *parchemin coriace* se mangent graines et cosses avant la maturité, on distingue l'une des meilleures variétés et des plus productives, désignée sous le nom de *pois sans parchemin* à *grandes cosses ;* ses gousses longues, larges et charnues, sont un peu recourbées : aussi le nomme-t-on parfois *corne de bélier*. Cette variété tardive exige de longues rames.

Une variété plus grande encore du *Pisum macrocarpum* dont les gousses sont les plus volumineuses de toutes, a reçu le nom de

pois géant sans parchemin; ses abondants produits l'ont fait adopter dans la grande culture.

Parmi les variétés naines on remarque : 1° celle qui, venue de Hollande, est connue chez nos marchands grainiers sous le nom de *pois sans parchemin hâtif et nain;* elle se cultive soit en pleine terre, soit sous châssis; 2° le *pois sans parchemin* ordinaire dit *nain*, bien que dans les terres bien fumées (*) il atteigne une hauteur de 75 cent. à 1 mètre 15 cent.; il est très-productif, ses gousses peu volumineuses se récoltent en grand nombre; elles sont d'une qualité régulière et fort tendres.

On trouve sous deux états dans le commerce les pois secs usuels : les uns, parvenus à maturité, desséchés à l'air et simplement égrenés de leurs gousses, se présentent en graines entières d'une nuance jaune grisâtre; très-souvent ces graines sont perforées par des insectes.

Les autres, récoltés un peu avant l'époque de la maturité, ou encore verts, ont été séchés de même que les précédents, égrenés par le battage, puis décortiqués et concassés entre des meules un peu écartées. On les désigne sous le nom de *pois cassés;* leur nuance est d'un vert légèrement teinté de gris; tous les doubles cotylédons sont séparés, et la plupart cassés en deux ou en plusieurs fragments.

Ces derniers éprouvent plus facilement une coction complète dans l'eau, après avoir été toutefois, comme les précédents (mais moins longtemps), immergés dans l'eau froide pendant quelques heures; ils offrent une saveur moins prononcée, et que l'on trouve généralement plus agréable. Leur composition immédiate révèle en eux un pouvoir alimentaire un peu supérieur à celui des pois mûrs, dans le rapport approximatif de 106 à 100, ainsi qu'on pourra le reconnaître à l'inspection du tableau que nous donnons ci-contre (**).

(*) On doit en général éviter dans la culture des pois l'emploi des fumiers ou des engrais trop actifs, car ils donnent lieu dans ce cas à une végétation luxuriante foliacée, mais peu fructifère; il faut aussi éviter de semer des pois plusieurs années de suite dans le même terrain.

(**) Dans un envoi de M. de Montigny nous avons trouvé, au Conservatoire impérial des arts et métiers, deux échantillons des pois dont on fait usage dans cet empire pour la fabrication des fromages. Les uns à l'état de maturité contenaient 13 pour 100, les autres récoltés un peu plus tôt 11,75 de matière grasse. V. le ch. v et la fin de celui-ci.

ANALYSE COMPARÉE.	POIS SECS ordinaires.	POIS CASSÉS desséchés verts.
Amidon, dextrine, matière sucrée......	58,7	53,5
Substances azotées..................	23,8	25,4
Matières grasses.....................	2 1	2
Cellulose............................	3,5	1,9
Sels minéraux........................	2,1	2 5
Eau hygroscopique....................	8,3	9,7
	100,0	100,0

Altérations et falsifications.

Les pois entiers ont pu être altérés, au moment de la récolte, par un excès d'humidité. Le même accident a lieu parfois dans des magasins humides, ou lorsque l'eau pluviale les mouille durant les transports. Dans ces circonstances, la fermentation commence, et elle peut aller jusqu'à la putridité. Alors même la dessiccation à l'air, au soleil, ou bien à l'étuve, peut faire momentanément disparaître les caractères dus à ces altérations; mais, à la cuisson, une odeur désagréable reparaîtrait. Il est facile de s'en assurer d'avance en soumettant un échantillon de ces pois à l'action de l'eau bouillante et en observant l'odeur qui s'en dégage.

Nous avons dit plus haut que souvent les insectes y occasionnent certaines altérations, consomment une partie de la substance farineuse, et laissent à l'intérieur des déjections et des cavités sujettes à des moisissures et à d'autres altérations secondaires.

On reconnaît aisément ces détériorations, d'abord à l'aspect des semences entamées ou perforées, ensuite à l'odeur désagréable de moisissure qui s'en exhale, soit directement, soit à l'aide d'une addition d'eau bouillante.

On ne peut guère falsifier les graines entières; car une simple inspection suffirait pour faire découvrir les mélanges de corps étrangers, qui différeraient nécessairement par leur forme ou leur couleur, par leur apparence, en un mot, des semences naturelles.

Il en est autrement des pois décortiqués et cassés dans lesquels on a pu introduire des fèves de la même nuance (légèrement

grise ou verdâtre) concassées en fragments inégaux et irréguliers et tout aussi menus. Du reste, la fraude serait peu profitable à celui qui l'entreprendrait. Le consommateur, trouvant la substance partiellement plus résistante à la cuisson et moins agréable à manger, refuserait naturellement de recommencer de nouveaux achats. Il n'aurait rien de mieux à faire en tout cas que de constater la qualité de la substance par l'essai de la cuisson d'une petite quantité, avant d'en acheter un approvisionnement de quelque importance.

Lentilles.

Cette excellente graine légumineuse alimentaire (*Ervum lens*), introduite de France en Angleterre en 1548, connue des anciens, tire son nom du mot celtique *erw* (terre meuble) et du mot latin *lens* (Virgile) (lentille). Suivant l'histoire, un plat de lentilles fut le prix auquel Esaü vendit son droit d'aînesse; c'était le mets de prédilection de Mme Dubarry. Nous verrons plus loin, chapitre XXV, comment, sous quels noms, en quel état et à quel prix, un homonyme, docteur anglais, nous a rapporté la précieuse graine nutritive, dont la France avait gratuitement doté l'Angleterre.

Bien que les lentilles présentent des caractères communs avec les graines alimentaires des autres légumineuses, elles s'en distinguent par certaines différences notables : non-seulement leurs dimensions sont plus petites, mais leur forme circulaire, bombée au centre, amincie vers les bords, si bien connue d'ailleurs, est toute spéciale ; elle constitue un type auquel on rapporte la configuration dite *lenticulaire*, appliquée à divers corps solides. Une autre différence plus importante consiste dans l'arome particulier dont l'enveloppe ou tégument des lentilles recèle les principes : arome qui communique un goût agréable aux préparations alimentaires où figurent les lentilles, comme à l'eau dans laquelle on les a fait cuire, et qu'on utilise pour confectionner les potages *maigres*.

On peut aisément reconnaître ce fait en comparant la saveur et l'odeur des différentes préparations de lentilles ordinaires avec celles de préparations semblables faites en y employant des lentilles décortiquées. Dans les premières, l'arome domine, tandis que, dans les lentilles décortiquées, on ne retrouve plus sensiblement l'odeur aromatique des lentilles usuelles.

La composition ci-dessous montre d'ailleurs l'analogie qui existe entre les qualités alimentaires des lentilles et celles des autres légumineuses.

Composition des lentilles.

Amidon, dextrine et matière sucrée	56,0
Légumine et autres substances azotées	25,2
Matières grasses (et traces de substances aromatiques)	2,6
Cellulose	2,4
Sels minéraux	2,3
Eau (variable) en moyenne	11,5
	100,0

Cette culture est surtout productive dans les terrains sablo-argileux exempts de tout excès d'humidité ; on sème ordinairement les lentilles en lignes ou en touffes isolées, soit dans les champs, soit dans les jardins ; c'est à la fin de mars ou dans les premiers jours d'avril que se font les semis. La graine battue récemment, ou à mesure que l'on en veut faire usage, est de meilleure qualité soit comme semence, soit comme substance alimentaire.

Variétés des lentilles.

Deux variétés principales sont cultivées en grand : la grande lentille, dite lentille commune ou grosse lentille blonde, la plus productive et celle qui donne les plus grosses graines, et la petite lentille (*Ervum lens minor*), dont les graines, plus petites, plus renflées et de nuance rousse plus foncée, ont une saveur plus délicate. La qualité des lentilles varie d'ailleurs suivant les saisons, les soins de culture et les localités : celles que l'on tire de Gallardon sont au nombre des plus estimées.

Altérations spontanées.

Les altérations spontanées des lentilles par les insectes, par l'excès d'humidité, par la fermentation, par les moisissures, sont analogues à celles qu'éprouvent les autres graines légumineuses, mais elles sont moins fréquentes. On peut les prévenir ou les reconnaître par les mêmes moyens que ceux indiqués plus haut relativement aux autres légumineuses.

Une autre altération, apparente du moins, paraît tenir à une dessiccation trop complète, qui s'effectue avec le temps dans les lentilles anciennement récoltées. Il résulte de cet état de siccité que l'absorption de l'eau devient difficile et que la coction ne peut avoir lieu dans les conditions habituelles. On peut reconnaître si telle est la cause de cet inconvénient, et le faire en même temps cesser ou l'amoindrir beaucoup, en immergeant les lentilles dans de l'eau froide ou tiède et en les y laissant pendant six, huit ou douze heures, avant de procéder à la coction.

Falsifications.

Les lentilles entières ne sont sujettes à aucune falsification. Celles qui ont été décortiquées et concassées ou réduites en farine peuvent être mélangées avec des pois jaunes concassés ou pulvérisés. Il serait très-difficile de reconnaître cette fraude, qui d'ailleurs n'altérerait pas très-sensiblement la saveur ni la qualité des lentilles décortiquées, puisque celles-ci n'offrent plus tout à fait l'arome particulier aux lentilles entières.

Nous reproduirons, en terminant ce chapitre, les résultats analytiques publiés par M. Boussingault dans son *Économie rurale* sur les graines alimentaires usuelles des légumineuses.

	Haricots blancs.	Pois jaunes.	Lentilles.	Fèves de marais.	Féveroles.
Légumine............	26,9	23,9	25,0	24,4	31,9
Amidon et dextrine....	48,8	59,6	55,7	51,5	47,7
Substances huileuses...	3,0	2,0	2,5	1,5	2,0
Ligneux et cellulose....	2,8	3,6	2,1	3,0	2,9
Sels................	3,5	2,0	2,2	3,6	3,0
Eau..................	15,0	8,9	12,5	16,0	12,5
	100	100	100	100	100

On voit que ces analyses s'accordent avec la composition immédiate des graines semblables que nous avons donnée plus haut. Quant aux différences que nous avons signalées entre plusieurs légumineuses avant la maturité ultime et à l'époque de cette maturité, elles s'accordent avec la loi générale du développement des plantes, et montrent plusieurs exemples de la plus grande richesse en substances azotées et salines dans la matière organique sèche, des organismes végétaux les plus jeunes et doués de la plus grande énergie vitale.

Pour donner une idée de la valeur comparative de ces diffé-

rentes légumineuses, nous indiquerons les limites de leurs cours commerciaux à la même époque de septembre dernier, dans les principales régions agricoles propres à ces cultures : féveroles et fèves, 12 à 14 fr. (l'hectolitre pesant 75 kil.); pois, l'hectolitre de 75 kil., 20 à 44 fr.; haricots, 20 à 50 fr. l'hectolitre pesant 80 kil.; lentilles, 20 à 57 fr.

Pois oléagineux.

Au nombre des échantillons de diverses substances comestibles qui nous sont venues de Chine, au Conservatoire impérial des arts et métiers, se trouvaient des graines de légumineuses désignées sous le nom de pois oléagineux, et qui méritaient leur qualification; car nous avons pu en extraire 13 pour 100 de matière grasse, c'est-à-dire quatre à cinq fois plus qu'il ne s'en trouve dans nos graines légumineuses alimentaires.

C'est surtout en employant ces pois oléagineux que les Chinois préparent les fromages appelés *Teweu*, vendus sur leurs marchés. Voici le procédé de fabrication que vient de me communiquer M. Champion (délégué en Chine par la Société impériale d'acclimatation, d'après une note prise par M. Simon dans son voyage scientifique au Su-Then) : on fait gonfler les pois dans l'eau six à douze heures, jusqu'à ce qu'ils s'écrasent facilement sous l'ongle; on les broie sous une meule en les ajoutant par cuillerées avec l'eau, on recueille la purée qui s'en écoule et on la passe au travers d'une toile. La substance fluide est chauffée à 65° environ, puis on y ajoute du plâtre cuit en poudre (le volume d'un œuf ou à peu près 50 grammes pour $2^k,5$ à 3^k de pois secs), on continue de chauffer en remuant jusqu'à l'ébullition, alors on verse toute la masse pâteuse dans des moules en bois garnis intérieurement d'un tissu clair. On recouvre d'une planchette que l'on charge avec des pierres; au bout d'une heure et demie le fromage est assez égoutté pour être livré à la consommation. Si l'on veut conserver ces fromages, il faut les presser plus fortement, les aromatiser et les faire sécher. Quatre livres chinoises, = 2,560 gr., se vendent 2 à 4 sapèques (= 1 à 2 centimes). On peut saler ou sucrer les fromages frais.

XVIII

PAIN.

FABRICATION DU PAIN. — PÉTRISSAGE. — FERMENTATION. — CUISSON DE LA PATE. — DIFFÉRENTES SORTES DE PAIN DANS LES CAMPAGNES. — PAINS ORDINAIRES DANS LES VILLES. — PAINS DE MUNITION. — PAINS DITS DE FANTAISIE OU DE LUXE. — PETITS PAINS A CAFÉ. — PAINS PROVENÇAUX OU PAINS DE GRUAU. — PAINS VIENNOIS OU PETITS PAINS AU LAIT. — PAINS DE DEXTRINE. — CROISSANTS. — PAINS DE GLUTEN. — PAINS ANGLAIS. — MUFFINS. — PAINS DE SON. — BISCUIT DE MARINE OU D'EMBARQUEMENT. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DU PAIN. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DU BISCUIT D'EMBARQUEMENT. — FALSIFICATIONS DU PAIN. — FALSIFICATION PAR LA FARINE DES FÈVES OU DES FÉVEROLES. — FALSIFICATION PAR L'ALUN. — FALSIFICATION PAR LE RIZ.

Fabrication du pain.

Le pain est la base de la nourriture des populations civilisées. Aussi comprend-on toute l'importance des perfectionnements introduits dans sa préparation en certaines contrées. La France est la plus avancée à cet égard : les progrès tout récents qui se réalisent et s'étendent chez nous sont très-dignes de fixer l'attention publique, très-dignes aussi de l'accueil favorable qu'ils reçoivent chez les nations étrangères, où nos habiles boulangers et nos ingénieurs s'occupent de les introduire.

Les récentes mesures qui ont inauguré la liberté de la boulangerie ne peuvent manquer d'exercer une très-heureuse influence sur le perfectionnement de cette industrie, affranchie de ses dernières entraves. Sans doute, les règlements administratifs qui, jusque dans ces derniers temps limitaient la concurrence, imposaient l'obligation d'entretenir un approvisionnement considérable en farine ou en blé, qui fixaient le prix du pain suivant le cours des farines; ces règlements, et quelques autres, avaient pour but de garantir la population contre les dangers ou les inconvénients des disettes passagères, des exagérations de prix de la substance qui forme la base principale de l'alimentation publique; mais la libre concurrence qui excite l'émulation entre des boulangers, comme entre les négociants et la liberté des échanges internationaux, offrent à cet égard de bien plus sûres garanties.

En voyant de toutes parts tomber les derniers obstacles réglementaires qui arrêtaient l'essor des diverses industries et du commerce, nous attacherions bien plus de prix encore à cet affranchissement général, si nous avions présents à la pensée les règlements sans nombre qui autrefois entravaient à chaque pas les progrès des industries manufacturières et agricoles.

En ce qui touche la boulangerie, les prescriptions bizarres et gênantes étaient autrefois multipliées à tel point, qu'il serait difficile de les rappeler toutes ; elles n'étaient faites évidemment que pour mieux établir, avec tant d'autres moyens artificiels, des distinctions profondes entre les classes qui divisaient alors les citoyens et afin de maintenir une foule de priviléges abusifs.

Au point de vue historique du sujet qui nous occupe, il ne sera pas sans intérêt d'en donner une idée. Il nous suffira, sur un seul point touchant à cette industrie, d'énumérer les diverses qualités des produits de la boulangerie qui devaient correspondre aux différentes classes de consommateurs privilégiés les unes relativement aux autres, en descendant les nombreux degrés de l'échelle sociale.

Les premières boulangeries publiques établies à Rome, vers l'an 580 (ou 174 ans avant l'ère chétienne), furent dirigées plus tard par une corporation de boulangers ayant à eux des greniers spéciaux et qui transmirent leurs usages aux Gaulois et aux Francs. Sous Philippe Auguste, les boulangers se soumirent à la juridiction du grand panetier.

On conviendra que de nombreuses additions avaient dû être faites aux statuts de l'antique profession, en voyant la liste des pains différents destinés aux classes distinctes de la société et que nous reproduisons dans l'ordre ci-dessous indiqué : c'est-à-dire en commençant par les personnages qui avaient droit aux produits les plus délicats en ce genre, et continuant jusques aux gens auxquels on réservait les pains les plus grossiers. Voici cette nomenclature abrégée, d'après les chartes des douzième et treizième siècles.

Pains *de pape*, *de cour*, *de la bouche*, *de chevalier*, *d'écuyer*, *de chanoine*, *de salle pour les hôtes*, *de pairs*, *moyen*, *vasalor* (servant), *de valet*, *Truset*, *Triboulet*, *Forez*, *Maillan*, *Mait*, *Chœsne*, *Chonnhol*, *Denain*, *Salignon*, *Siménian*, *Matinaux*, *du Saint-Esprit*, *d'étrennes*, *de Noël*, *féodaux*, *doubleau*, *pole*, *de Chilly*, *bourgeois*, *coquille*, *bis blanc*, *bis*, etc., etc.

On remarquera, sans doute, que le pain des bourgeois n'oc-

cupait que le trentième rang dans cette classification des qualités. Aujourd'hui les choses sont bien changées par suite de la suppression des castes et des priviléges qui s'y rattachaient et se transmettaient de génération en génération, en se compliquant toujours davantage.

La tendance générale maintenant, et sans distinction aucune, porte la population à préférer le pain blanc doué des meilleures qualités au point de vue de la saveur et de la propriété d'absorber les liquides ou de *tremper* dans la préparation de la soupe; c'est là, on pourrait dire, comme un signe d'une civilisation plus avancée : à mesure que les progrès dans ces directions se propagent, on voit le pain bis ou brun presque noir disparaître même de l'alimentation des pauvres.

A peine consent-on dans les villes, malgré des motifs réels d'économie, à consommer le pain de deuxième qualité, fabriqué avec les troisièmes produits de la mouture et dont la nuance diffère très-peu de celle du pain blanc de première qualité. A Paris, par exemple, les quantités de pain de deuxième qualité, admises dans la consommation, n'équivalent guère à plus d'un centième de la consommation totale, ainsi qu'on pourra le constater en examinant les données statistiques suivantes, extraites du dernier compte moral et financier de la caisse de service de la boulangerie pendant l'année 1863.

Nous verrons plus loin que cette prédilection si générale pour le pain blanc de première qualité s'accorde maintenant avec les moyens de fabrication récemment perfectionnés, qui permettent de transformer en pain d'une blancheur et d'une qualité irréprochables, la farine représentant les 80 centièmes du poids du blé, tandis que naguère on obtenait du blé seulement 70 centièmes de farine à pain blanc, produisant 94 de pain de première qualité.

En sorte qu'en appliquant les procédés nouveaux on peut extraire de 100 de blé bien nettoyé 80 de farine donnant 106 de pain de première qualité, doué à poids égal d'une puissance nutritive plus grande que le pain de la fabrication ancienne. Nous donnerons plus loin quelques détails sur ces nouvelles méthodes de panification.

Fabrication et consommation à Paris des différentes sortes de pains en 1863 (*).

Pain de 1re qualité vendu par les boulangers............	244 811 195 k
Id. 2e qualité Id..........................	2 885 262
Id. de gruau, Id..........................	4 673 268
Pain fabriqué dans la meunerie-boulangerie de l'assistance publique..	4 053 080
	256 422 805 k

On voit que la quantité de pain de deuxième qualité acheté dans Paris est de 2 885 262 kil. sur une quantité de 256 422 805 k., formant la consommation totale; ce qui représente seulement 1 et $\frac{1}{10}$ pour 100. C'est une quantité presque insignifiante, surtout en considérant le motif d'économie qui semblait devoir engager un plus grand nombre de personnes à faire usage de ce pain : la préférence donnée au pain de première qualité ne saurait donc être douteuse.

Si l'on rapproche la consommation totale du nombre d'habitants porté dans l'Annuaire du bureau des longitudes, 1 667 841, on trouvera par le calcul que la consommation journalière moyenne d'un habitant de Paris serait de 0k,420.

Dans le compte rendu précité, on a établi de la manière suivante la consommation journalière moyenne d'un habitant : 1° de Paris, 2° de chacun des deux arrondissements qui entourent la capitale, et 3° enfin du département de la Seine dans son ensemble.

Moyenne de la consommation par habitant et par jour.

		Pain consommé	
	Nombre des habitants.	non compris le pain de gruau.	compris le pain de gruau.
Paris........................	1,660,644	0k,417gr,330	0k,425gr,050
Arrondissement de Saint-Denis..	125,116	0 ,477 ,995	0 ,478 ,967
Arrondissement de Sceaux.....	109.675	0 ,455 ,921	0 ,455 ,712
Département de la Seine.......	1,896,435	0 ,423 ,579	0 ,430 ,409

On pourra remarquer que dans les deux arrondissements où se trouvent un assez grand nombre de cultivateurs, la consommation du pain est sensiblement plus forte (d'environ $\frac{1}{10}$ en moyenne) que dans Paris. Si l'on considère d'ailleurs que la population comprend les hommes et femmes de tout âge et les en-

(*) Ces résultats sont calculés d'après les relevés officiels de la consommation mensuelle effective pendant les huit premiers mois de l'année.

fants, valides et malades, on en devra conclure que la consommation d'un homme adulte et valide doit dépasser 500 grammes, dans les conditions où la nourriture en produits animaux est suffisamment abondante et variée.

Fabrication du pain.

L'application utile des procédés de panification repose sur l'emploi de blés de bonne nature, bien conservés et soumis à d'énergiques nettoyages. Ces blés sont alors réduits en une farine dont la blancheur, l'odeur très-légère mais suave, et la propriété de fournir une pâte liante avec l'eau, signalent la bonne qualité.

Sur ce point encore la France possède tous les moyens de succès; car notre mouture perfectionnée n'a pas de rivale au monde, c'est un fait reconnu généralement aujourd'hui. Dans le grand concours de l'industrie entre les nations, c'est un manufacturier français, M. Darblay, qui a obtenu la première récompense pour la fabrication de la farine de froment.

Nous avons vu plus haut que le meilleur pain se prépare avec la farine de blé exempte de toute altération. La première opération consiste à former une pâte bien homogène, en ajoutant à la farine 50 à 60 d'eau pour 100 de son poids, suivant qu'elle est elle-même plus ou moins humide (*). Cette première opération s'appelle le *pétrissage*.

La pâte obtenue doit être assez souple pour être soulevée par les bulles nombreuses engendrées au milieu d'elle à l'aide de la *fermentation* qui, aux dépens de la matière sucrée, produit de l'alcool et du gaz acide carbonique : tel est le but de cette deuxième opération.

Lorsque la pâte est ainsi allégée, on la sépare en pâtons ayant un volume et un poids en rapport avec le poids du pain à confectionner : 114 à 117 de pâte produisent 100 de pain. On donne aux

(*) La farine, en raison des circonstances de la récolte et des soins apportés à la conservation des grains, renferme ordinairement douze, quinze, et parfois jusqu'à dix-huit centièmes d'eau, ainsi qu'on peut le reconnaître si l'on en dessèche une petite quantité dans une étuve chauffée de 100 à 110°, et qu'on pèse l'échantillon avant et après la dessiccation : la différence de poids indique la quantité d'eau qui s'est évaporée durant l'étuvage; encore n'arrive-t-on pas ainsi à éliminer la totalité de l'eau hygroscopique : il faudrait, pour atteindre la dernière limite, opérer dans le vide sec à l'aide d'une machine pneumatique.

pâtons la forme convenable, puis on les place dans des corbeilles ou dans des toiles : c'est la troisième opération, ou ce que l'on appelle *tourner* la pâte.

On attend alors le moment où une dernière fermentation aura fait gonfler les pâtons à point, laissant ainsi la pâte *prendre son apprêt*, et l'on se hâte d'*enfourner :* c'est la quatrième opération.

La cuisson, qui constitue la cinquième opération, doit *saisir* ou chauffer rapidement les pâtons pour les faire gonfler encore, en dilatant le gaz interposé et en volatilisant une partie de l'eau ; il faut d'ailleurs que ce chauffage brusque, effectué dans un four dont les parois sont portées à la température de 260 à 290° environ, solidifie bientôt la surface de la pâte en la desséchant et en opérant une sorte de caramélisation qui donne à la croûte une coloration jaune-orangée plus ou moins brune. Cette coloration devient plus intense et la croûte plus unie, lorsqu'on mouille légèrement la superficie de la pâte avec une plume au moment d'enfourner; elle est au contraire moins prononcée si l'on a étendu de la farine en plus forte dose qu'à l'ordinaire au fond des corbeilles ou sur les toiles qui contiennent les pâtons. En tout cas, la croûte se forme à la température de 210° environ, tandis que la mie, naturellement garantie du rayonnement direct de la chaleur, ne reçoit qu'une température de 100°. La température élevée qui produit la croûte transforme en dextrine une partie de l'amidon. Aussi cette couche superficielle du pain contient-elle beaucoup plus de substance soluble dans l'eau, froide ou chaude, que la mie elle-même. La croûte contient en outre, d'après l'observation de M. Barral, une plus forte proportion de substance azotée soluble.

Dès que le terme convenable de la cuisson est atteint, ce que l'on reconnaît à la coloration des pains, on procède au *défournement :* c'est la sixième opération.

Les pains défournés sont placés isolément, debout ou de champ, sur des planches ou des grillages en bois, afin d'éviter qu'ils ne se compriment ou ne s'affaissent, ce qui arriverait s'ils étaient posés à plat avant leur refroidissement.

Ce sont les qualités propres au gluten qui, assurant le succès de ces opérations, permettent d'obtenir un pain léger, entouré d'une croûte mince ; nous indiquerons les conditions favorables à chacune d'elles, l'influence des conditions contraires, puis nous désignerons les variétés de pains de froment et d'autres céréales.

Pétrissage.

On voit encore très-généralement le pétrissage de la pâte s'exécuter à force de bras. Les hommes chargés de cette besogne très-pénible travaillent à peu près nus et font entendre des sons rauques et plaintifs qui leur ont fait donner le nom de *geindres ;* ils prétendent que cette émission de voix les soulage. La sueur ruisselle bientôt à la superficie entière de leur peau ; une partie de cette excrétion liquide tombe dans le pétrin, se mêle à la pâte et inspire naturellement un sentiment de dégoût lorsqu'on songe à ce détail de la fabrication. On ne saurait dire qu'il n'en résulte aucune chance d'insalubrité. Un grand nombre de machines ont été imaginées et construites en vue d'éviter ces inconvénients ; la plupart étaient insuffisantes ou trop coûteuses.

Il est heureusement devenu facile et économique de remplacer l'ancien pétrissage à bras d'hommes par un moyen mécanique simple, en employant les ingénieux ustensiles inventés par MM. Boland, Raboisson, Cavillier, Rolland, etc. Ces pétrisseurs mécaniques peuvent être mus à bras sans imposer aux ouvriers un excès de fatigue, tout en évitant la possibilité de l'introduction de la sueur, lors même qu'en certaines saisons cette excrétion se produirait abondamment. D'ailleurs, toute autre puissance mécanique, venant des animaux ou de la vapeur, peut facilement être transmise à ces ustensiles.

Dans le pétrin Boland, des lames en fer fixées sur un axe forment un double système de courbes en hélices ; pendant la rotation de l'axe, qui est effectuée à l'aide d'une manivelle transmettant à l'aide d'un pignon le mouvement de rotation à une roue d'engrenage, ces lames se plongent alternativement dans la pâte, la pétrissent et l'étirent en se relevant.

Le pétrisseur Rolland agit d'une façon analogue dans un pétrin également cylindrique : un double système inversement symétrique de lames séparées comme celles d'un râteau, courbées suivant une surface cylindrique et aboutissant à une lame transversale, agit aussi en pétrissant et en étirant deux fois la pâte à chaque tour de la roue d'engrenage. Ce dernier ustensile, tant pour la construction que pour la force mécanique, est sensiblement moins dispendieux que le premier. Les pétrisseurs mécaniques de MM. Raboisson et Cavillier ont beaucoup d'analogie avec le pétrisseur Rolland.

Fermentation.

Cette réaction spontanée entre les éléments de la farine hydratée, qui saccharifie en partie la dextrine et transforme la matière sucrée en alcool et en gaz acide carbonique, n'est en général bien dirigée que dans les villes où la fabrication du pain donne lieu à une industrie spéciale. A la ville, on emploie une petite quantité de levûre fraîche (de bière, environ 250 grammes pour 100 kilogrammes de farine), et l'on renouvelle les levains, c'est-à-dire que de six en six heures on y ajoute de l'eau et de la farine, de façon à empêcher que la fermentation ne devienne trop fortement acide dans l'intervalle de temps qui s'écoule entre les pétrissages de la pâte.

Chez les habitants des campagnes, il arrive souvent que les levains sont gardés pendant plusieurs jours sans que l'on s'en occupe; ils passent alors à la fermentation acide. Sous l'influence de cette acidité, le gluten perd en partie son extensibilité, ainsi que sa qualité élastique. Comme d'ailleurs, dans ce cas, la fermentation dégage très-peu de gaz, la pâte peu levée fournit un pain mat, bis, d'une saveur aigre, très-disposé à favoriser le développement des moisissures, surtout lorsqu'on en fait usage pendant huit, dix ou quinze jours. On trouve répandu dans les campagnes le préjugé qu'en cet état le pain, plus *rassis* ou plus dur, est plus nourrissant : car on en consomme moins, et c'est toute économie, dit-on. La vérité est qu'on en mange une moindre quantité, parce qu'il est plus indigeste et moins agréable. Cette économie apparente est trompeuse : car les hommes mal nourris travaillent moins (nous en citerons plus loin des exemples), puisqu'ils sont plus faibles et plus accessibles aux maladies; leur travail coûte devantage en définitive.

Cuisson de la pâte.

Les plus récents progrès à cet égard ont une véritable importance : le problème dont la solution est depuis longtemps cherchée, d'opérer la cuisson économiquement dans des fours où le combustible et la fumée ne soient pas en contact avec les capacités qui reçoivent le pain, paraît enfin résolu. Un grand nombre de boulangers, dans plusieurs villes en France, en Angleterre, en Allemagne et en Russie, ont adopté les nouveaux fours Rolland.

Ces fours complètent les conditions de salubrité déjà introduites dans la boulangerie par les pétrisseurs mécaniques de plusieurs inventeurs.

Les fours Rolland ont une sole tournante et sont très-faciles à charger, toutes les parties de la sole venant successivement se présenter devant la porte, au gré de l'ouvrier. Cette sole, unie et toujours exempte de braise, de cendres et de noir de fumée, maintient la croûte inférieure des pains parfaitement propre. Le foyer, chauffé à la houille ou au bois, n'impose pour son service aucune gêne; la braise qui passe au travers de la grille se rassemble d'elle-même dans l'étouffoir, où elle tombe en faisant basculer une trappe légère qu'un contre-poids referme aussitôt. La dépense en combustible est moindre de 33 pour 100 environ que celle qu'exigent les anciens fours. L'axe vertical sur lequel est adaptée la sole tournante repose lui-même sur un coussinet, ou crapaudine, qu'on élève ou qu'on abaisse à l'aide d'une vis de rappel. On peut donc, à volonté, rapprocher la sole de la voûte plate ou plafond en tôle; dès lors le rayonnement, plus égal que sous les anciennes voûtes cintrées, donne une régularité remarquable à la cuisson des pains de toute la fournée.

Un autre four, dans lequel on fait usage de houille sèche, est également économique sous le rapport du combustible: construit tout entier en briques dont un certain nombre sont moulées courbes, il représente une sorte de moufle enveloppé de flamme, que l'on dirige à volonté par des carneaux à registre; la sole de ce four est fixe; ses dispositions particulières ont été inventées par M. Carville. En Angleterre, on est parvenu à chauffer les fours d'une manière continue à l'aide de l'eau circulant à une température de près de 300° dans des séries de tubes en fer qui, de toutes parts, rayonnent de la chaleur sur les pains disposés sur deux ou trois étages. L'usage des pétrisseurs mécaniques, ainsi que celui des fours perfectionnés, se propage dans les établissements publics et particuliers, et commence à réaliser des progrès très-désirables dans la boulangerie.

Différentes sortes de pain dans les campagnes.

Dans les campagnes, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, le pain, préparé même avec la farine de froment pure, est généralement de qualité inférieure et sujet à des altérations parfois assez notables; ces inconvénients prennent une gravité plus

grande lorsque la farine, mal fabriquée, imparfaitement débarrassée du son, se trouve d'ailleurs mélangée avec des farines d'orge, de seigle, de sarrasin ou de maïs : celles-ci, dépourvues de gluten, ajoutent un obstacle de plus à ce que la pâte puisse bien lever. Il en résulte un pain plus bis et plus lourd encore, offrant une foule de variations que l'on ne saurait définir.

La qualité du pain dans les campagnes devient plus mauvaise encore lorsque la farine du froment en est exclue ; et cette circonstance est d'autant plus regrettable que le pain forme la nourriture presque exclusive du paysan, les produits animaux, lait, fromage, œufs, et surtout la viande, n'étant consommés par lui qu'en proportions insuffisantes. C'est là une des principales causes, en certaines contrées, de l'affaiblissement et par suite de l'appauvrissement des populations rurales : situation déplorable, que tous les efforts de la civilisation progressive et de la philanthropie éclairée doivent tendre à faire disparaître.

Pains ordinaires dans les villes.

La plus grande partie du pain consommé dans les villes est fabriqué avec des farines blanches dites *de première*, et qui proviennent généralement des deux premiers produits de la mouture. Ce pain, plus ou moins blanc, est presque toujours de bonne qualité et susceptible de se bien *tremper* dans la préparation des soupes usuelles.

Les boulangers vendent encore, mais en petite quantité, un pain de deuxième qualité, fait avec les farines qui représentent le troisième et le quatrième produit de la mouture des blés de premier et de deuxième triage, c'est-à-dire qui proviennent de la mouture des deuxième et troisième gruaux gris.

Ce pain diffère un peu du précédent en ce qu'il ne contient pas autant de gluten très-souple et élastique ; il ne trempe pas tout à fait aussi vite ni aussi complétement. A cela près, il peut nourrir aussi bien, si l'on y associe, dans la ration alimentaire, une égale dose de viande ou de produits animaux. Si le pain devait fournir la nourriture exclusive, le meilleur serait, sous ce rapport, celui qui contiendrait tout le fruit du blé, moins l'enveloppe ou la pellicule indigeste.

Pains de munition.

Si l'on compare les pains donnés aux troupes en Hollande, en Prusse, en Autriche, en Russie, avec celui qu'on leur distribue en France, on remarque entre eux une grande différence. Dans les contrées étrangères que nous venons de citer, la farine de seigle seule, ou mélangée avec de la farine brute de froment, est employée à la confection de ce pain, qui naturellement est bis et présente la saveur peu agréable du seigle. En France, la farine de froment est exclusivement employée, après qu'on a extrait par le blutage 15 kilogrammes de son sur 100 kilogrammes de farine brute.

Le pain obtenu dans ces conditions offre la saveur agréable du pain de froment; il retient de 3 à 5 pour 100 d'eau de plus que le pain blanc ordinaire, et se maintient plus longtemps frais, ce qui est dû à la propriété hygroscopique des parties corticales que conserve encore la farine, dans la proportion de 5 à 6 pour 100; la mie est légèrement bise, et la croûte, épaisse, est plus ou moins brune, suivant le degré de cuisson. La croûte inférieure est tout incrustée de parcelles du son, ou *fleurage*, dont on a saupoudré abondamment la pelle, afin d'éviter l'adhérence de la pâte chargée d'eau au moment où l'on enfourne.

Le principal caractère d'infériorité de notre pain de munition, comparativement avec le pain blanc que vendent les boulangers, tient à la présence des parties corticales et des petits gruaux durs qui empêchent assez la pénétration du liquide, et notamment du bouillon, pour obliger à remplacer par le pain blanc la quantité destinée à *tremper la soupe*. La ration du pain de munition est de 750 grammes par jour, et la quantité de pain blanc employée pour la confection de la soupe est évaluée à 250 grammes.

Depuis le moment où l'empereur Napoléon III a manifesté le désir qu'il fût distribué à la troupe une seule sorte de pain assez blanc et en outre assez léger et assez perméable pour être employé à faire la soupe, de nouvelles améliorations ont été introduites dans la conservation des grains, dans leur nettoyage et dans leur mouture, en imitant ou même en perfectionnant encore les procédés de l'industrie particulière. Un blutage extrayant de la farine brute 20 centièmes de son au lieu de 15 a déjà permis d'obtenir une farine blanche et un pain de munition comparable pour la nuance (mais supérieur en qualité) au pain de seconde qualité de la boulangerie civile.

Des essais sont entrepris afin de comparer les résultats de la cuisson du pain dans les fours anciens et notamment ceux du système de M. Lespinasse perfectionnés, avec les effets des fours mécaniques, et ceux dont l'invention est due à M. Carville. Ces fours permettraient de supprimer le grossier fleurage de son et de le remplacer par un fleurage léger de gruau gris, ou mieux encore de farine de maïs ou de seigle. En entrant dans cette voie de perfectionnement pour la conservation des blés, la préparation de la farine, le pétrissage de la pâte et la cuisson des pains, l'administration de la Guerre a déjà donné un exemple très-digne d'être recommandé à toute l'attention des administrations municipales du plus grand nombre de nos communes, où le blé et le seigle, mal conservés, mal nettoyés, imparfaitement moulus et panifiés, fournissent un aliment indigeste, presque toujours altéré, souvent insalubre.

Pains dits de fantaisie ou de luxe.

Sous ce nom on désigne plusieurs sortes de pains qui diffèrent du pain ordinaire soit par la forme et le volume seulement, soit en outre par la composition et le mode de préparation de la pâte : ce sont notamment les petits pains à café, les pains provençaux ou pains de gruau, les pains viennois, les petits pains au lait, les petits pains de dextrine, les *croissants*, les pains de gluten, les pains anglais, les *muffins* et les pains de son.

Petits pains à café.

Confectionnés ordinairement avec les belles farines, parfois avec la farine de gruaux blancs, leur préparation spéciale consiste à travailler plus longtemps la pâte, de façon à lui faire absorber plus d'eau et à l'alléger davantage, en y ajoutant d'ailleurs une plus forte dose de bonne levûre, afin que la fermentation y développe de très-nombreuses bulles gazeuses. La pâte de ces pains, mise sous forme de courts cylindres arrondis, accouplés, doit être convenablement saisie par la chaleur du four. Les pains à café offrent une croûte colorée et une mie légère, tellement spongieuse qu'elle absorbe à l'instant les liquides chauds, et particulièrement le mélange de lait et de café dans lequel on emploie très-généralement ces petits pains légers et d'une digestion facile. On prépare depuis peu de temps à Paris des petits pains à

café dont la croûte est très-fine et blonde par-dessous et vernie en dessus : ce double résultat s'obtient en plaçant le pâton sur une plaque de tôle un peu courbe et mouillant légèrement la partie supérieure avec une plume au moment d'enfourner.

Pains provençaux ou pains de gruau.

On se sert, pour confectionner ces pains, de la farine spéciale dite de gruaux blancs, en raison même de la qualité plus élastique du gluten et de la blancheur qui caractérisent cette farine. On ajoute quelquefois à la farine blanche de première marque une quantité de 16 à 25 centièmes de gluten humide bien propre, provenant des nouvelles amidonneries salubres, pour obtenir avec cette farine des pains analogues à ceux qui sont faits de farine de gruau. Les petits pains de gruau, pétris d'ailleurs comme le pain ordinaire et mis sous la forme de *pains fendus*, offrent une croûte de teinte pâle, une mie très-blanche à cavités irrégulières, quelques-unes très-larges, tandis qu'elles sont très-petites dans le reste de la masse. Le pain de gruau est susceptible de bien tremper sans se désagréger. Il revient à un prix plus élevé, et se vend en effet environ moitié en sus du prix du pain ordinaire de première qualité ; on le consomme comme pain de table chez les personnes riches ou dans les repas dits *de cérémonie*, un peu exceptionnels.

Pains viennois et petits pains au lait.

On emploie dans leur préparation la plus belle farine blanche de première qualité, en choisissant les marques les plus estimées, et quelquefois même la farine de gruau, chez quelques boulangers renommés pour la boulangerie de luxe. En tout cas, la composition de ces pains diffère de celle des autres sortes par l'emploi du lait étendu de trois fois son volume d'eau, au lieu d'eau pure, pour la confection de la pâte. La pâte exige d'ailleurs plus de levûre et plus de travail que pour les pains ordinaires. On donne à ces petits pains une forme elliptique, caractérisée encore par une fente longitudinale à laquelle aboutissent de douze à seize fentes ou légères incisions superficielles transversales. Les pains viennois ont un arome agréable et un goût particulier dus à la présence du lait, malgré sa faible dose ; lorsqu'on augmente la proportion du lait, ou même qu'on l'emploie presque pur dans

la confection de la pâte, on obtient des *petits pains au lait*, qui, par la saveur ainsi que par la consistance plus faible de la croûte, diffèrent plus encore du pain usuel.

Pains de dextrine.

Préparés également avec de la farine blanche de premier choix, ces petits pains, analogues, quant à la forme, aux pains viennois, furent dans l'origine confectionnés en ajoutant à l'eau destinée au pétrissage 5 ou 6 pour 100 de dextrine sucrée (*) ou de fécule transformée en sirop mucilagineux par l'infusion d'orge germée. On obtient un résultat analogue en ajoutant 2 ou 3 parties de sucre ordinaire pour cent parties de l'eau destinée à faire la pâte. En tout cas, comme la substance sucrée dissoute réussit mieux que l'eau pure à préserver de toute altération les principes azotés de la farine, elle laisse dominer l'arome naturel du froment, et donne ainsi au pain une saveur et une odeur suaves que l'on trouve particulièrement agréables lorsqu'on le mange avec certains mets ou certains fruits sucrés.

Croissants.

Dans les boulangeries de luxe on prépare encore, et ordinairement sous la forme demi-circulaire d'un rouleau contourné, effilé aux deux bouts, des petits pains appelés *croissants*. Le liquide employé pour former la pâte avec 1 kilogramme de farine se compose d'un ou deux œufs battus et mêlés avec environ 500 gr. d'eau. D'ailleurs le choix de la farine, la dose de levûre, ainsi que le travail de la pâte, exigent les mêmes soins que lorsqu'il s'agit des autres pains de luxe ci-dessus désignés.

Pain de gluten.

Ce pain, composé de gluten presque pur, c'est-à-dire débarrassé le plus possible, par les lavages, de l'amidon et des parties solubles de la farine, se prépare aujourd'hui pour la nourriture des personnes atteintes de l'affection appelée *diabète sucré*.

Cette affection, souvent inaperçue dans les premiers temps,

(*) La préparation de cette sorte de sirop de dextrine ou de glucose est décrite dans le *Précis de chimie industrielle*, 4e édition.

s'aggrave sous l'influence d'une alimentation dans laquelle entrent le pain ordinaire et les substances farineuses ou amylacées ou sucrées qui exaltent la sécrétion du sucre particulier à cette maladie (la glucose, analogue ou identique avec le sucre de raisin ou de fécule).

On parvient à combattre le diabète à l'aide surtout d'une alimentation, d'où l'on exclut l'amidon et les sucres. Cependant, afin de fournir aux malades une substance imitant le pain dans sa forme et dans son goût, on a cherché, d'après les indications de M. Bouchardat, à fabriquer du pain de gluten. La difficulté qui s'est d'abord offerte est venue de la propriété que présente le gluten de se gonfler tellement par la cuisson au four, qu'il constitue alors un corps très-léger, friable, sec et désagréable à manger. M. Martin de Grenelle est parvenu à vaincre cette difficulté en soumettant le gluten humide et divisé à la température de 100° dans une étuve. Desséché ainsi, et réduit en farine, il a perdu en grande partie sa faculté extensible. On peut l'employer alors comme la farine ordinaire, en le pétrissant avec 66 parties d'eau pour 100; on y ajoute un demi-centième de levûre de bière et, au bout d'une heure environ, on met la pâte sous forme d'une grosse tresse. Dans ces conditions, comme par les moyens employés chez M. Durand, la pâte de gluten ne lève pas sensiblement plus que la pâte ordinaire. Elle fournit des petits pains analogues, pour l'aspect et la consistance, aux pains viennois, et qui n'inspirent plus ce dégoût qu'éprouvaient les diabétiques, lorsqu'ils mangeaient le pain boursouflé et friable de gluten non préparé.

Pains anglais.

Sous ce nom, on prépare en France plusieurs sortes de pains de luxe d'après le procédé généralement suivi en Angleterre, où il donne cependant un pain usuel assez défectueux et des petits pains appelés *rolls* (*). En perfectionnant ce procédé, et en employant d'ailleurs nos farines de première marque, nos habiles boulangers confectionnent un aliment très-agréable, supérieur même aux *rolls* anglais.

(*) Ce nom vient du mot *roll*, rouleau, parce que la plupart des petits pains sont mis sous la forme de rouleaux ou cylindres, simples, ou doubles, ou contournés en tresses.

Voici comment on s'y prend chez nous pour préparer une fournée représentant 210 kilogrammes de pains anglais ou *à levain doux :* on fait d'abord cuire à l'eau, ou mieux encore à la vapeur, 30 kilogrammes de pommes de terre ; on leur enlève l'épiderme, puis on les écrase en les délayant dans 50 ou 60 litres d'eau tiède, de manière à faire passer cette sorte de bouillie claire au travers d'un tamis ou d'une passoire qui retient quelques fibres et quelques pellicules. On ajoute au mélange 4 ou 5 kilogrammes de farine, puis $0^k,5$ de levûre préalablement délayée dans un litre d'eau froide. Tout le mélange liquide, contenu dans un tonneau défoncé d'un bout, est alors abandonné pendant six heures à la température de 25° à peu près. Au bout de ce temps on y ajoute, en délayant avec soin, 40 kilogrammes environ de farine, prise, comme les 5 kilogrammes, dans le sac de 157 kilogrammes ; on laisse la fermentation reprendre de l'activité pendant une heure, puis on emploie la totalité de ce mélange fluide (auquel on ajoute encore de $0^k,5$ à $0^k,8$ de sel marin) pour délayer et pétrir ce qui reste de farine, c'est-à-dire 112 kilogrammes. La pâte, travaillée comme à l'ordinaire, soit à bras, soit au pétrisseur mécanique, est laissée en fermentation de douze à dix-huit minutes. Enfin on la *tourne* et on la pèse sous les formes et les volumes voulus, et, dès que l'apprêt convenable se manifeste dans les pâtons, on se hâte d'enfourner.

Une partie de ces pains doivent être mis sous la forme de prismes courts, rectangulaires, à angles arrondis, en plaçant la quantité de pâte nécessaire ($0^k,560$ ou $1^k,120$, selon que l'on veut obtenir des pains d'un ou d'un demi-kilogramme) dans des vases en tôle mince à angles droits, arrondis, présentant une légère *dépouille* (c'est-à-dire un faible évasement), afin qu'on puisse aisément, après la cuisson, faire sortir le pain de son enveloppe.

Les pains ainsi obtenus ont une forme cubique ou analogue à celle de pavés à angles arrondis ; la croûte, sur les parois qui étaient en contact avec la tôle, est mince et pâle ; à la partie supérieure, elle est un peu plus épaisse et plus colorée.

En Angleterre, le pain le plus en usage a la même forme cubique ; mais on la lui donne en composant chaque pain de deux boules de pâte comprimées l'une sur l'autre, un peu équarries à la main et enfournées en contact avec les autres pains dont on remplit successivement le four. Pressés de cette façon les uns contre les autres, ils sont fortement chauffés par le rayonnement de la voûte et par le contact de la sole : aussi n'ont-ils de croûte

que dessus et dessous; tandis que leurs parties latérales, chauffées seulement à environ 100° centigrades, ont la teinte et la faible consistance de la mie. Cette disposition de l'enfournement double la durée de la cuisson du pain; il en résulte que la croûte du pain anglais est quatre ou cinq fois plus épaisse que celle de nos pains ordinaires, que la mie contient plus d'eau et que les proportions de cette eau sont plus variables. Le tableau suivant montre, pour 100 parties en poids de pain ordinaire et de pain de munition chez nous, et 100 parties de pain usuel à Londres, les proportions de la croûte et de la mie. La dernière colonne indique la quantité d'eau sur l'ensemble (mie et croûte) pour chaque sorte de ces pains au sortir du four.

	Croûte.	Mie.	Pain.	Eau.
Pain ordinaire fendu, de 2k, à Paris...	17	83	100	35 à 38
Pain de munition rond, de France, pesant 1k,5........................	20	80	100	39 à 42
Pain usuel cubique de 4 liv. anglais..	25 à 30	75 70	100 100	40 à 48

La durée trop longue de la cuisson du pain chez les boulangers anglais explique la saveur plus ou moins acide qu'il contracte. La forte épaisseur de la croûte rend cette partie du pain anglais désagréable à manger: aussi en perd-on une grande quantité, du moins pour la nourriture des hommes. Quoique plus lourde, cette croûte ne forme que le tiers de la surface représentée chez nous par la croûte qui recouvre la totalité de nos pains.

La mie du pain anglais offre encore cette particularité, qu'elle n'a que de petites cavités; cette contexture uniforme permet de la couper en larges tranches que l'on fait rôtir ou legèrement torréfier, et que l'on recouvre de beurre pour manger avec le thé: c'est sous cette forme de *toasts*, ou rôties, que l'on consomme le plus de pain en Angleterre.

Muffins.

Au nombre des pains de luxe, on prépare dans les boulangeries anglaises une sorte de petits pains circulaires à croûte trèsmince, pâle et molle; on les obtient en manipulant la pâte plus longtemps avec un excès d'eau, et en les soumettant à la cuisson dans des boîtes en tôle, rondes, à fond plat et recouvertes d'une plaque en tôle. Dans ces conditions, la cuisson rapide de ces pains, qui sont préservés du rayonnement direct sur toutes leurs



parois, n'élève pas la température de leur superficie au delà de 150 à 160°, et ne peut produire la caramélisation qui exige, pour former la croûte, environ 210°.

Les petits pains appelés *muffins* servent à préparer une variété de *toasts :* on les coupe en deux, et on les fait rôtir d'un côté pour échauffer la mie, qui s'imprègne alors plus facilement de beurre. Ces préparations sont surtout en usage pour les déjeuners ou les *lunchs* ou *luncheons* (repas du milieu de la journée).

Pains de son.

On fabrique pour toute la population aisée, à Londres et dans les villes de la Grande-Bretagne, une sorte de pain à laquelle on serait peu tenté d'attribuer une pareille destination : ce pain ressemble, en effet, sauf la forme, plutôt à l'ancien pain commun de munition qu'aux pains de luxe ; on le prépare avec de la farine de blé contenant de 5 à 10 centièmes de son (*); sa croûte est foncée et la couleur de sa mie est bise.

Les personnes qui font usage de ce pain n'en mangent qu'une fois ou deux par semaine, elles lui attribuent une qualité rafraîchissante qui paraît réelle, due probablement soit à la partie indigeste du son, qui agirait mécaniquement et peut-être à la manière de certaines graines que l'on prend dans le même but, soit au principe immédiat (*céréaline*) analogue à la diastase, qui fluidifie une portion de la substance amylacée. Le son diffère notablement de la farine, quant à sa composition immédiate : il contient moins d'amidon, un peu moins de substances azotées, mais de plus fortes proportions de matières grasses, de cellulose et de substances minérales (**), ainsi qu'on en pourra juger par le tableau comparatif suivant :

(*) Jusqu'à l'année 1854 le pain de munition destiné au soldat français était confectionné avec de la farine dont on avait ôté à peu près la moitié du son. Aujourd'hui ce pain se prépare avec de la farine de blé dont on a extrait tout le son (20 pour 100).

(**) Celles-ci renferment beaucoup de phosphate de magnésie ; car, en ajoutant l'ammoniaque dans une infusion filtrée de son, le liquide devient verdâtre, et, au bout de quelques heures, on trouve cristallisé sur les parois, du phosphate ammoniaco-magnésien.

Analyse comparée des sons et de la farine.

	Gros son.	Petit son.	Farine blanche.
Amidon et dextrine..............	60,4	62,2	68,43
Substances azotées (et principe diastasique dans le son)...........	13	12,5	14,45
Matières grasses (et traces d'essence particulière)............	5,6	4,3	1,25
Cellulose......................	4	3	0,05
Substances minérales.	3	2,5	1,60
Eau...........................	14	15,5	14,22
	100	100	100

Mais on peut reconnaître d'autres différences encore. Les substances azotées, dans les deux produits, ne sont pas de même nature : dans la farine elles offrent beaucoup plus de gluten souple, extensible, élastique; le son contient une substance saccharifiante, un ferment acide assez énergique et une essence aromatique spéciale; sa qualité hygroscopique semble tenir à un principe organique particulier et à la structure de son tissu; enfin le tissu végétal qui le compose est très-résistant, en sorte que nos organes n'en peuvent digérer qu'une partie (*).

Biscuit de marine ou d'embarquement.

On nomme ainsi une sorte de pain sous la forme de galettes circulaires ou carrées, desséchées à l'étuve ou au four, de façon à diminuer les chances d'altérations spontanées à bord des navires; on y emploie en général de bonnes farines blanches de froment, afin de mieux en assurer la conservation. Pour préparer le biscuit, on délaye et on pétrit la farine par les moyens ordinaires; mais l'eau n'y entre que dans la proportion d'un sixième environ (au lieu de moitié), afin que la pâte soit plus ferme, lève moins et ne se colore pas autant à la cuisson dans le four.

Lorsque la pâte a subi la fermentation convenable, on l'étend au rouleau sur des tables saupoudrées de farine, puis on la découpe, à l'aide d'emporte-pièces, en tablettes rectangulaires, ou disques, que l'on dispose dans un lieu frais pour éviter une fermentation trop active, qui ferait trop lever la pâte avant de l'en-

(*) D'après un travail publié par M. Poggiale, le son contiendrait, sur 100 parties, 44 parties seulement attaquables par les organes digestifs du chien, et près des 3 dixièmes de sa matière azotée ne seraient pas assimilables.

fourner. D'ailleurs on perce les biscuits de trous verticaux, espacés de 5 ou 6 centimètres, qui laissent échapper une partie du gaz et l'empêchent ainsi de soulever la pâte.

On façonne souvent les biscuits destinés aux approvisionnements de la marine et des armées de terre à l'aide de machines qui laminent, découpent et percent la pâte.

La cuisson des biscuits dure environ vingt-cinq minutes; elle s'effectue dans des fours surbaissés et un peu moins chauffés que pour les pains ordinaires. On les fait dessécher à l'étuve au-dessus du four avant de les emballer et de les mettre soit en magasin, soit à bord des navires.

Le biscuit sous forme de galettes minces est consommé en grande quantité par les populations des villes en Angleterre, comme comestible facilement portatif dans les voyages sur terre, et même dans les petites excursions journalières. On l'emploie également pour la confection des potages.

On fait entrer parfois dans la composition des biscuits de fantaisie que consomment les citadins, des graines d'anis en assez forte proportion ; la variété ainsi obtenue exhale une odeur forte qui plaît à une partie des habitants de la Grande-Bretagne, mais qui choque le goût généralement plus délicat des Français et ne leur semble pas moins désagréable que les rudes débris de ces graines écrasées qui se logent entre les dents.

Altérations spontanées du pain.

Le pain est sujet dans les campagnes à des altérations spontanées, par suite de l'acidité que lui communiquent les levains aigres et du temps trop long qu'on met à le consommer. Nous avons vu plus haut comment sous ces influences, et avec le concours de l'humidité, diverses végétations cryptogamiques ou moisissures s'en emparent au point de le rendre insalubre. Il est très-rare que de pareils accidents se présentent dans les villes, où chacun renouvelle sa provision tous les jours, ou du moins plusieurs fois la semaine.

Dans une circonstance remarquable, une altération de ce genre prit tout à coup une proportion effrayante avec un caractère endémique. C'était en 1843, dans le mois de juillet : la température très-élevée coïncidant avec une humidité dominante dans les baraques nouvellement construites des camps sous Paris, on vit, du jour au lendemain, les pains de munition distribués et rangés

sur des tablettes se couvrir d'une sorte d'efflorescence rouge orangée. Ils exhalaient une odeur nauséabonde, et la mie était envahie par une matière fongueuse.

En observant avec M. de Mirbel la substance rougeâtre sous le microscope, nous reconnûmes qu'elle était composée d'une multitude infinie de corpuscules arrondis, d'un rouge orangé, qu'il était impossible de discerner isolément à l'œil nu, et qui n'étaient autres que les semences ou sporules d'un champignon d'une ténuité microscopique, l'*Oidium aurantiacum*. Ces semences disséminées, invisibles dans l'air, se développaient et se multipliaient avec une prodigieuse rapidité en tombant sur les pains maintenus humides dans les camps baraqués. Je constatai plus tard que les semences de l'*Oidium aurantiacum* avaient la singulière faculté de supporter une température, même humide, de 100 à 120°, sans perdre leur propriété germinative ; il fallait les chauffer jusqu'à 130 ou 140° pour détruire leur vitalité.

En se basant sur cette étude, une commission nommée par le ministre de la guerre, et dont faisaient partie MM. Dumas, Pelouze et moi, trouva bientôt le moyen de faire cesser cette grave altération. On prescrivit les mesures suivantes : diminuer d'un dixième environ la proportion d'eau engagée dans le pain; augmenter la dose de sel en la portant de 200 à 400 grammes par quintal métrique de pâte ; enfin distribuer le pain huit ou douze heures après sa sortie du four, au lieu d'attendre vingt-quatre ou quarante-huit heures, comme on le faisait alors.

Altérations spontanées du biscuit d'embarquement.

Durant les voyages de long cours, le pain des équipages d'embarquement, appelé biscuit de la marine (voy. p. 360), éprouve, malgré sa cohésion et sa siccité, incomplète, il est vrai, une altération spéciale que les marins connaissent. Au bout d'un certain temps, et surtout durant les chaleurs de l'été, ils ont remarqué des larves (provenant sans doute d'œufs déposés par des mouches), qui se développent dans le biscuit et consomment une partie de la substance farineuse : aussi, lorsqu'ils rompent un biscuit en deux ou plusieurs morceaux, ont-ils le soin, afin d'en faire sortir les larves, de frapper les fragments sur une table ou sur tout autre meuble. On comprend qu'un certain nombre de ces vers doivent rester enfermés dans le biscuit et se trouver ainsi mêlés aux aliments des marins. Les personnes habituées à ces sortes d'acci-

dents à bord des navires ne s'en préoccupent guère, et elles ont bien raison, car la très-faible dose d'insectes qui se trouve faire ainsi partie de l'alimentation des hommes n'a paru jusqu'ici exercer aucune influence sur leur santé.

Falsifications du pain.

On a souvent ajouté dans la farine, soit au moulin, soit chez le boulanger, une certaine dose de fécule de pommes de terre, surtout dans les années où, le prix du blé étant très-élevé, la fécule restait à bas prix. Lorsque cette addition est faite très-graduellement, les consommateurs s'habituent sans le savoir à la saveur et à l'odeur particulières que le pain contracte; mais, si l'on portait du jour au lendemain la dose de fécule à 10 ou 12 pour 100, l'odeur prononcée de l'huile essentielle qui caractérise cette fécule avertirait les acheteurs, et ils ne manqueraient pas de s'en plaindre.

L'addition de la fécule diminue d'autant, dans le pain fait avec ces mélanges, la proportion totale des substances azotées grasses et minérales comparativement avec celle qui se trouve dans le pain préparé au moyen des farines usuelles.

On reconnaît la présence de la fécule dans le pain en observant sous le microscope une très-petite parcelle de mie écrasée dans de l'eau contenant 2 centièmes de potasse. Mise sur la lame de verre, une goutte de cette solution suffit : au bout de quelques minutes, on ajoute un léger excès d'iode, et l'on peut apercevoir les grains de fécule gonflés et bleuis, qui paraissent alors dix à vingt fois plus larges que l'amidon du blé.

La falsification par la fécule ne se pratique plus guère depuis l'année 1845, par la raison toute simple que le cours commercial de la fécule de pommes de terre est presque constamment plus élevé que celui de la farine : car l'affection spéciale qui diminue chaque année les récoltes de pommes de terre, bien que moins grave aujourd'hui, augmente encore sensiblement la valeur des tubercules et de la fécule qu'on en tire.

Falsifications par la farine des fèves ou féveroles.

Cette farine, de même que celle des autres graines de légumineuses, est caractérisée par la présence d'un tissu celluleux résistant qui ne se rencontre pas dans la farine de blé. On constate

ce mélange en délayant dans une goutte de solution contenant 0,1 de potasse caustique une parcelle de la mie du pain soupçonné ; si on la recouvre ensuite d'une mince lamelle de verre et qu'on l'observe à l'aide du microscope, on ne verra plus les grains d'amidon du blé ni ceux des autres grains : ils auront presque entièrement disparu, tant ils seront gonflés et rendus translucides par la solution alcaline ; mais le tissu celluleux propre aux féveroles et, en général, aux graines légumineuses aura complétement résisté : il sera donc facile de le reconnaître. Des moyens plus complexes feraient distinguer plus spécialement dans le pain la présence des féveroles. On trouvera ces moyens ou phénomènes chimiques décrits dans le *Précis de chimie industrielle*, 4e édition, chez Hachette, libraire éditeur.

Falsification par l'alun.

Lorsque les blés ont été mal conservés, ou bien que les farines humides se sont altérées durant leur séjour dans les magasins ou pendant les transports, on ajoute quelquefois à ces farines de 3 à 6 millièmes d'alun, afin de rendre au gluten une partie de la consistance qu'il a perdue. Il est rare que cette altération par l'alun ait lieu en France ; mais elle est commune en Angleterre, dans les années où les farines importées se sont un peu détériorées pendant les traversées ou l'emmagasinement. En tout cas l'addition de l'alun rend le pain moins agréable au goût, et l'on peut déceler sa présence à l'aide d'une incinération ; cette opération fait disparaître les matières organiques et laisse dans les cendres les substances minérales, parmi lesquelles l'analyse chimique fait aisément découvrir l'alumine, indice de l'alun.

Falsification par le riz.

On a parfois fabriqué en France, et même à Paris, un pain en apparence économique, par le procédé suivant : on délaye et on soumet à la cuisson 7 kilogrammes et demi ou 8 kilogrammes de riz concassé, dans 130 litres d'eau chauffée à 100°, soit directement, soit au bain-marie, jusqu'à ce que le mélange forme un empois fluide homogène, qu'on laisse refroidir jusqu'à la température de 25 à 30°. On emploie cette sorte d'empois pour pétrir 157 kilogrammes de farine (contenance d'un sac ordinaire) avec les levains usuels. Le pétrissage exige plus de temps, de travail

et de force; mais enfin on obtient une pâte de consistance ordinaire, quoique contenant plus d'eau. Le pain lui-même, après la cuisson, retient 6 ou 7 centièmes d'eau de plus que le pain usuel des boulangers (*).

On reconnaît facilement la fraude en pesant un morceau de pain représentant les quantités moyennes de mie et de croûte, et en le faisant dessécher complétement à 100 ou mieux à 110°; la perte de poids constatée par les pesées avant et après la dessiccation indique s'il y avait excès d'eau sur les 34 centièmes que le pain de bonne qualité renferme ordinairement.

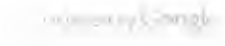
Je me suis assuré que, dans cette panification particulière, le riz pourrait être remplacé par de la fécule, ou même par de la farine, réduites également en bouillie claire; ce n'en serait pas moins une fraude si l'on vendait le pain au prix ordinaire; mais on pourrait tolérer cette méthode de panification dans les moments où le grain et la farine manquent, à la condition de fixer le prix en raison de la quantité réelle de farine ou de substance sèche contenue dans le pain. Il y aurait à cela tout avantage, car la plupart des consommateurs, habitués à consommer une quantité de pain trop grande pour une bonne alimentation, se procureraient le même volume et le même poids sans accroître le déficit général et sans dépenser au delà de la valeur réelle qu'ils recevraient.

Nouveau procédé de panification. — Système Mège-Mouriès.

Deux procédés nouveaux de panification conduisent par des voies différentes à ce résultat remarquable de faire produire à 100 de blé (demi-dur de qualité moyenne, bien nettoyé) (**), 80

(*) Il y a quelques années, un boulanger établi dans l'avenue de Neuilly, auprès de Paris, vendait un pain d'assez belle apparence, fabriqué de cette manière, et auquel il avait donné, sans doute pour inspirer plus de confiance, le nom, peu en harmonie avec sa composition, de *pain hydrofuge*. L'autorité administrative, sur l'avis du Conseil d'hygiène et de salubrité de la Seine, consentit à laisser continuer cette opération, à la charge de réduire le prix de 6 pour 100. Dès lors la spéculation cessa, car elle n'offrait plus d'avantages au fabricant, comparativement avec les opérations de la boulangerie ordinaire.

(**) Les blés demi-durs sont ceux que l'on récolte en plus grande abondance sous notre climat et qui se prêtent le mieux à la fabrication ordinaire des farines à pain de première qualité comme à la confection des farines à gruaux blancs. Parmi ces blés on peut faire un choix, car leur qualité varie suivant les sols, les soins de culture, de récolte et de conservation. M. Salone a constaté que les résultats les meilleurs et les plus constants, relativement à la fabrication du pain blanc de



de farine au lieu de 70, donnant au lieu de 93,1 de pain blanc de première qualité, 108 d'un pain de qualité égale pour la blancheur, le goût et la propriété de tremper dans les liquides alimentaires (le bouillon notamment), mais qui est doué d'une puissance nutritive plus grande.

En effet, l'un et l'autre de ces deux procédés, permettant d'employer à la fabrication du pain blanc une plus grande proportion des produits de la mouture, introduisent dans le pain de première qualité les gruaux gris ou les parties du périsperme du froment qui renferment plus de substances grasses, salines, et de matières azotées fibrineuses, mais un peu moins de glutine. Ces différences sont encore plus grandes dans la farine que l'on extrait du son, ainsi qu'on peut en juger par les analyses comparées ci-dessus, page 360, et comme nous l'avons démontré dans un rapport au ministre de la guerre sur les produits de la mouture de différents blés (Mémoires de la Société impériale et centrale d'agriculture de France pour 1850, 2e partie, page 598).

Les qualités plus nutritives des farines qui comprennent presque tout le périsperme du froment, ne pouvaient être mises à profit tant que le pain obtenu avec ces farines offrait une teinte légèrement grisâtre, et un goût qui rappelait celui du pain bis. Or, ces propriétés défectueuses du pain résultent d'une altération spéciale, occasionnée par la fermentation de la pâte durant les phases successives de sa préparation ; ce sont précisément ces altérations de la pâte que les deux procédés nouveaux permettent d'éviter.

Le premier en date et celui qui jusqu'à ce moment a pris chez nous une plus grande importance, est dû à M. Mège-Mouriès : cet ingénieux inventeur a reconnu la cause de la *fermentation*, qui donne lieu à la coloration bise et au goût désagréable: elle dépend d'un principe actif (*céréaline*) analogue à la diastase, et dont le siége réside dans la membrane périphérique adhérente au périsperme.

Cette membrane se trouve naturellement éliminée avec les

Paris, s'obtiennent plus facilement en employant des mélanges à parties égales des blés de cette nature provenant de la Picardie, de la Beauce et de la Brie ou encore en y comprenant en outre pour 0,25 les blés des plaines d'Ivry et de Montrouge. Les blés durs d'Auvergne, d'Algérie, de Russie et du Canada fournissent un peu plus de farine, 4 pour 100 environ, mais le pain est plus jaunâtre et retient plus d'eau, 2 ou 3 centièmes; les blés blancs laissant plus de son (20 à 22 au lieu de 16 à 18) donnent moins de farine, dans la même proportion, et le pain que l'on en obtient retient moins d'eau.



sons et les gruaux gris dans la fabrication de la farine blanche de première marque, donnant le pain blanc de première qualité; M. Mège-Mouriès, se proposant d'ajouter la plus grande partie des gruaux gris à la farine blanche, en vue d'accroître avec économie le rendement, tout en améliorant la qualité nutritive du pain obtenu, était parvenu à paralyser, par différents moyens, l'action défavorable du principe diastasique, mais les nouveaux procédés compliquaient alors notablement les opérations, lorsque mettant à profit un nouveau système mécanique de sassage des gruaux gris, dû à M. Périgaud et recommandé par M. Salone, M. Mège a fait subir une transformation heureuse à sa méthode.

Ce sassage éliminant des gruaux gris la plus grande partie des légères membranes périphériques, permet d'employer avec succès les gruaux ainsi épurés, en les ajoutant à la pâte, quelques instants avant de l'enfourner. Dans ces conditions, la fermentation défavorable ne se peut développer assez pour nuire, et tout le surplus de la panification étant effectué, suivant les usages de la boulangerie, n'occasionne aucune difficulté sérieuse : le résultat définitif est un rendement plus considérable en un pain d'aussi belle apparence, sous toutes les formes que les consommateurs exigent, doué d'ailleurs de propriétés alimentaires plus complètes, ce qui permet de supprimer la fabrication des pain bis et de deuxième qualité que les consommateurs repoussent.

Ce procédé étant appliqué avec succès depuis deux ans dans la vaste usine de meunerie-boulangerie dépendante de l'administration générale de l'assistance publique de Paris, on a dès lors distribué à tous les établissements hospitaliers et à plusieurs collèges du pain de première qualité exclusivement et l'on a supprimé toute fabrication, et par conséquent toute distribution de pain de deuxième qualité et de pain bis.

Voici quels sont les principaux éléments de travail et les résultats manufacturiers obtenus dans cette grande meunerie-boulangerie, fondée en 1675 et graduellement développée sur une étendue de 8136 mètres carrés (plus des huit dixièmes d'un hectare).

Force mécanique....	Pour nettoyer, monter, moudre, bluter, sasser, etc.	85 chevaux.
	Pour le délayage et le pétrissage de la pâte dans 10 pétrisseurs	5
Total de la puissance mécanique dépensant pour la force d'un cheval 1k,500 de houille par heure		90 chevaux.

En 24 heures : blé moulu : = 18 182^k produisant............................	Farine.	14 909^k	= 18 182^k
	Sons...	2 911	
	Perte..	362	

Produit journalier de la boulangerie : = 20 000^k de pain.

D'où l'on voit que 14 909 kilogrammes de farine produisant 20 000 kilogr., 100 kilogr. donnent 134^k,2 de pain, et la farine contenant en moyenne 0,12 d'eau, on en conclut que dans les 134^k,2 de pain il y a 88 de farine sèche, et par conséquent dans 100 kilogr. de pain il se trouve 65,57 de substance sèche, plus 34,43 d'eau. Si l'on veut comparer avec la panification ordinaire, onsait que 100 de farine contenant 12 d'eau produisent 133 kilogr. de pains. première qualité (de 2 kilogr.), contenant 88 kilogr. de substance sèche, d'où l'on voit que 100 kilogr. de pain ordinaire renferment 66,165 de substance sèche et 33,835 d'eau. Enfin, si l'on veut établir la comparaison entre les quantités de blés employées, de farine et de pains obtenus par l'ancienne et la nouvelle méthode, on trouvera les résultats consignés dans le tableau synoptique suivant :

Quantité de farine et de pain.

	Blé.	Farine.	Pain, 1re qualité.
Par le procédé nouveau.........	100	80	108
Procédé ordinaire..............	100	70	93
Augmentation du produit.......		10	15

Les frais de la mouture dans le nouveau système sont amoindris, car les gruaux gris employés après un simple sassage, qui consomme très-peu de force mécanique, ne nécessitent plus les *remoulages*, qui exigeaient un rude travail des meules et occasionnaient toujours quelque altération du gluten, par suite du frottement considérable et de l'échauffement qui en résultent; le pétrissage se fait mécaniquement, et l'intervention des mains de l'homme n'est plus nécessaire que pour le *tournage* de la pâte, c'est-à-dire pour donner aux différents pains les formes et les dimensions voulues.

Nouvelle méthode Dauglish.

Nous allons voir que plusieurs avantages du même ordre sont les conséquences naturelles du deuxième système nouveau de panification, qu'il en résulte de plus la possibilité, on pourrait dire même l'heureuse nécessité d'opérer d'une manière entière-

ment mécanique, de sorte que les pains doivent être façonnés jusqu'à la mise au four, sans que la pâte se trouve un seul moment en contact avec les bras ou les mains des ouvriers.

La préparation de la pâte ayant lieu d'ailleurs sans la moindre fermentation d'aucune sorte, sans même permettre sensiblement la conversion de la dextrine en glucose par la diastase, ni l'altération spéciale par la *céréaline*, qui développe la matière colorante, il est facile de comprendre que tout le périsperme ou l'*amande* du froment réduit à l'état de farine et de gruaux gris, moins les quantités adhérentes aux enveloppes (dans le son), se retrouvent, à très-peu près, à leur état normal, et sans déperdition, dans le pain.

L'ingénieux appareil de panification construit par M. Dauglish est formé de deux parties distinctes, l'une qui sert à préparer l'eau gazeuse (qu'on doit mêler à la farine), se compose des ustensiles à fabriquer l'eau de Seltz usuelle ; l'autre partie, dans laquelle la préparation de la pâte s'effectue, présente un vase sphérique solide (*), en fonte, ayant 1 mètre 12 de diamètre intérieur.

Au moyen d'un *trou d'homme*, on introduit d'abord dans ce vase 300 kilogrammes de farine de froment moulu à la grosse ; le vase, aussitôt fermé hermétiquement par un obturateur, est mis en communication directe avec une pompe pneumatique qui fait le vide à $\frac{1}{100}$ près.

On introduit facilement alors la quantité d'eau de Seltz (chargée de 8 ou 9 fois son volume de gaz acide carbonique) nécessaire, soit 180 litres, pour une farine contenant environ 0,12 d'eau hygroscopique.

Le pétrissage commence immédiatement, à l'aide d'un agitateur à bras en fer, monté sur un arbre tournant. Celui-ci passant dans une boîte d'étoupes reçoit à l'extérieur le mouvement, de 10 tours à la minute, par une poulie à courroie. Le pétrissage est terminé en 10 minutes ; on soutire très-aisément alors la pâte en abaissant de quelques millimètres, à l'aide d'un levier à deux bras, le siége en bronze d'une soupape, qui livre passage à la pâte, énergiquement poussée du dedans au dehors par la pression de 8 à 9 atmosphères : cette pâte s'écoule en une nappe mince, annulaire, qui se réunit en un rouleau, emprisonnant

(*) Capable de résister à une pression interne de 8 atmosphères, essayé par conséquent sous une pression double, c'est-à-dire de 16 atmosphères.

par son gluten extensible, le gaz sous forme d'une multitude de bulles, et formant comme une sorte de mousse pâteuse.

On reçoit, sans y toucher avec les mains, ce rouleau de pâte, dans des capsules en fer-blanc circulaires, plates ou allongées, ou contournées en cercle, suivant que l'on veut donner aux pains des formes rondes, ou longues, ou en couronne. Dès qu'une des capsules est chargée, l'ouvrier coupe vivement, avec une cisaille, le rouleau de pâte, dont le bout s'écoule dans une autre capsule qu'on lui présente à l'instant.

Le chargement des capsules s'effectue ainsi sans interruption jusqu'à ce que le vase soit vide ; toutes les capsules, au fur et à mesure qu'elles sont chargées, glissant sur un plan incliné, arrivent près de la bouche d'un four chauffé à point, où l'ouvrier spécial les enfourne successivement.

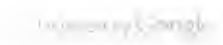
Si l'on veut enfourner directement sur la sole, on reçoit la pâte dans des paniers ou *corbeilles* doublées de toile, saupoudrée de *fleurage* (*). On retourne chacune de ces corbeilles sur la pelle, également saupoudrée pour enfourner les pâtons à nu comme à l'ordinaire.

Les 300 kilogrammes de la farine convertie en pâte par les 180 litres d'eau gazeuse produisent 480 kilogr. de pâte, dont on obtient 390 kilogr. de pain, il serait possible de faire deux opérations par heure. Un seul appareil produirait donc plus de 18 000 kilogr. de pain en vingt-quatre heures.

Le pain ainsi fabriqué est très-blanc, léger, il offre des cavités plus petites et plus régulières que dans les pains de la boulangerie ordinaire. On reconnaît à ce pain la saveur et l'odeur du froment pur, sans aucun arrière-goût acide ; le travail des ouvriers est évidemment plus facile et plus salubre que dans tous les autres systèmes, et le produit réunit les conditions de la plus irréprochable propreté. Si l'on n'a pu donner aux pains toutes les formes auxquelles on est, de longue date, habitué dans nos villes, cette difficulté ne s'est pas rencontrée sensiblement en Angleterre, où l'emploi général des pains à peu près cubiques ou cylindriques, et quelques autres, se prêtent beaucoup mieux à la fabrication nouvelle.

Aussi le nouveau système Dauglish paraît-il avoir un tel succès à Londres, que onze boulangeries établies sur ces bases dans

(*) C'est le nom qu'on donne à la farine grenue de maïs ou de *remoulage* ou de pulpe de pommes de terre séchée et moulue, destinées à cette opération.



différents quartiers de la ville, traitent chaque jour 822 sacs de 127 kilogrammes de farine, produisant en somme 144285 kilogr. de pains, vendus en moyenne douze heures après la sortie du four. Plusieurs autres boulangeries s'installent en ce moment sur le même système, et une meunerie simplifiée sera consacrée à leur approvisionnement (*).

(*) On trouvera dans un important traité de 607 pages sur LE BLÉ ET LE PAIN, que M. Barral a publié en 1863, un grand nombre d'analyses, faites par l'auteur et différents chimistes, des blés, farines et pains usuels à cette époque (d'après ces documents, le pain de 2e qualité vendu dans Paris contenait alors de 40 à 43 et le pain de 1re qualité, de 2 kilos, de 37 à 41 centièmes d'eau au lieu des 33 à 35 prescrits d'après la taxe officielle).

L'historique de la boulangerie sous les Romains, l'heureuse influence de la suppression en 1861 de l'échelle mobile, qui jusqu'alors avait entravé le commerce des grains, comme l'a si bien démontré une mémorable discussion au sein de la société impériale et centrale d'agriculture de France, sur cette réglementation qui avait toujours été nuisible aux intérêts de l'agriculture qu'elle avait pour but de défendre.

On remarque dans le même ouvrage de très-nombreuses observations sur les inconvénients du monopole de la boulangerie et de la taxe périodique du pain, mesures réglementaires qui ont été récemment abolies.

Un résumé des longs débats dans les publications périodiques et les assemblées législatives qui ont enfin abouti au régime actuel de la liberté du commerce des grains et de la liberté des échanges internationaux.

XIX

FRUITS CHARNUS OU SUCRÉS; FRUITS OLÉAGINEUX.

INFLUENCE SUR LA SANTÉ. — MELONS. — POTIRONS. — GOURDE. — BANANES. — PRUNES. — ABRICOTS. — PÊCHES. — GROSEILLES. — CERISES. — FRAISES. — FRAMBOISES. — POIRES VERTES ET MURES. — CAROUBES. — NOIX. — AMANDES DU PIN PIGNON. — AMANDER DOUCES. — FRUITS CONSERVÉS.

Influence sur la santé.

Les fruits mûrs peuvent, sans aucun doute, exercer une favorable influence sur la santé des hommes en contribuant à varier et à rendre plus agréable leur nourriture, en introduisant d'ailleurs des principes sucrés, aromatiques, azotés et sains dans leurs rations alimentaires. Mais ces diverses substances, réparties en faibles proportions dans les sucs et les tissus, accompagnés toujours de produits acides et de ferments, ont des inconvénients réels lorsque l'on veut, bien à tort, faire servir les fruits à remplacer une trop grande partie, quelquefois même presque la totalité de la nourriture habituelle.

On se trouve alors conduit à ingérer un volume considérable de ces aliments peu substantiels, plus ou moins acides, pour atteindre l'équivalent nutritif indispensable. Si une proportion modérée des mêmes aliments peut être favorable à la santé, en ajoutant un complément utile de sucs aqueux, de sels alcalins et de matières sucrées, une consommation trop forte et presque exclusive ne peut offrir, au contraire, que des inconvénients. L'excès d'eau concourt, dans ce cas, avec l'acidité, la disposition de ces sucs à la fermentation et la qualité indigeste des tissus végétaux même les plus faibles, à fatiguer les organes digestifs : les substances solides azotées (la viande ou ses congénères) et les aliments farineux manquent pour utiliser le suc gastrique, les agents de la digestion des matières amylacées et ceux qui sont propres à la digestion des substances grasses.

Ainsi donc il y a trouble dans l'économie, par suite du défaut

d'aliments solides azotés, gras, féculents et de l'excès des agents naturels des organes digestifs destinés à effectuer la désagrégation, l'émulsion et la dissolution de ces aliments; par suite, enfin, d'un excès d'aliments aqueux n'offrant que des qualités alimentaires insuffisantes. Telles sont les causes principales des désordres que l'on observe si généralement dans les fonctions digestives durant la saison des fruits. De là ces dictons populaires répandus dans les campagnes, où les habitants comptent sur le retour de la saison des fruits pour être purgés spontanément. Les fruits mangés *verts* ou avant leur maturité et crus aggravent tous ces inconvénients.

Malheureusement, ces sortes de purgations intempestives, ou trop souvent répétées, diminuent les forces et affaiblissent la santé des populations (*).

Des faits nombreux ne laissent aucun doute sur ce point. Nous en citerons un entre autres.

Dans plusieurs localités viticoles de la Côte-d'Or, on avait autrefois l'habitude de limiter la nourriture des vendangeurs à un peu de soupe et de pain, supposant qu'ils trouveraient un ample et économique complément dans le raisin, qu'ils consommaient à discrétion.

On s'aperçut enfin que ce régime alimentaire était insuffisant pour soutenir leurs forces et ne leur permettait d'accomplir que peu de travail. On essaya d'ajouter une ration convenable de viande, et bientôt il fut constaté que, sous l'influence d'une alimentation plus réparatrice et moins volumineuse, leur travail produisait davantage et réalisait une véritable économie.

Nous devons ajouter d'ailleurs que les qualités organoleptiques des fruits varient beaucoup suivant les climats et les soins de la culture; que, toutes choses égales d'ailleurs, les plus savoureux, ceux qui sont doués du parfum le plus doux, se récoltent sous les climats tempérés, où la maturation n'est pas trop favorisée par une chaleur surabondante : on ne trouve, par exemple, nulle part, ni en Italie ni même dans la Provence, des pêches comparables à celles de Montreuil pour le coloris et la finesse de leur pellicule, la délicatesse et le parfum de leur chair.

On rencontre en Espagne, en Italie, comme dans le midi de la

(*) Sauf, bien entendu, les circonstances exceptionnelles où les médecins conseillent, à juste titre, un régime alimentaire où domine passagèrement la consommation des fruits; comme cela se voit, par exemple, dans la *cure du raisin*.



France, des raisins très-sucrés et aromatiques, trop sans doute, car il serait impossible d'en consommer avec plaisir d'aussi grandes quantités que des délicieux et tendres chasselas de Thomery, de Fontainebleau et même des environs de Paris (*).

Melons.

La pulpe charnue des melons (*Cucumis melo*, CUCURBITACÉES) (**), surtout dans certaines variétés abondantes en sucre et douées d'un arome très-agréable, comme, par exemple, parmi les melons cantaloups à superficie verte ou jaunâtre, verruqueuse, à côtes saillantes. Cette variété, plus estimée que toutes les autres, offre, lorsqu'elle est cultivée par nos habiles horticulteurs sous le climat de Paris, une chair jaune orangée, fondante, délicieuse, dans plusieurs sous-variétés, notamment le grand et le petit Prescott.

L'ancienne variété, dite *melon réticulé* ou *maraîcher*, donnant des fruits de forme ovoïdes *brodés*, est de qualité bien inférieure; sa culture est presque abandonnée aux environs de Paris.

Parmi les melons de la troisième race, les variétés de Malte à chair blanche et à chair rouge sont sucrées et d'un goût agréable.

Le *melon muscade* des États-Unis, oblong, à chair verte, fondante, sucrée, est excellent.

Enfin, le *melon d'hiver*, à chair blanche, est cultivé et très-estimé Marseille, en Italie et à Malte.

J'ai depuis longtemps constaté dans la chair des melons la présence du sucre cristallisable identique avec celui des cannes et des betteraves (***). La pulpe du melon est très-aqueuse et peu nourrissante; pour quelques personnes elle est de digestion diffi-

(*) A cette occasion je puis citer une anecdote que je tiens de mon ami et confrère M. Bérard, doyen de la faculté des sciences de Montpellier, correspondant de l'Institut. Lorsque pour la première fois le célèbre chimiste Davy vint en 1817 visiter cette ville et ses environs, il manifesta dans une excursion le désir de goûter les excellents muscats d'une vigne sur son chemin. M. Bérard s'empressa de lui en offrir deux belles grappes. « Ce n'est pas assez, mon cher ami, pour les bien goûter, j'en voudrais davantage. » On comprend que son désir fut à l'instant satisfait, et environ 2 kilogr. du fruit envié furent mis à sa disposition; mais il ne put même achever les deux premières grappes sans éprouver une complète satiété, en raison même du goût excessivement sucré et du parfum exquis à l'excès de ce trop délicieux raisin.

(**) Vilmorin en a distingué trois races principales : 1° les melons communs ou *brodés* ou reticulés; 2° les cantaloups; 3° les melons à écorces unies.

(***) Voy. le *Dictionnaire des drogues et d'histoire naturelle médicale*, par Chevalier, A. Richard et Guillemin, t. III, 1828, p. 460. Le même sucre s'est rencontré dans la pulpe du potiron.

cile, peut-être en raison de la résistance qu'oppose son tissu cellulaire formé de cellules assez fortement agrégées. (Il serait facile à chacun de s'en rendre compte en essayant de consommer seulement le suc, facile à extraire de la pulpe.)

Potirons.

Le Potiron (notamment la principale variété, *Cucurbita pepo*) est doué d'une puissance nutritive un peu plus grande que le melon; il acquiert dans nos cultures, en sol très-fertile ou bien fumé, d'énormes dimensions, jusqu'à un mètre de diamètre; sa chair, assez consistante, ne contient que 4,16 de substance sèche (la chair de la courge de l'Ohio renferme 15 pour 100 contre 5 d'amidon). Le potiron n'est comestible qu'après une coction et la préparation avec les condiments usuels. On y ajoute souvent du lait (*). La chair du potiron contient de l'amidon en faible quantité. (Voy. le *Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'agriculture de France*, 1863-1864).

Gourde (*Cucurbita lagenaria*).

Une nouvelle industrie créée en Sicile et que M. Naudin nous a fait connaître, produit avec la chair de cette courge une sorte de julep solide et alimentaire, en injectant dans les tissus, sans déformation, un sirop de sucre; ce julep, agréable au goût, facile à transporter et à couper en tranches, présente à l'analyse la composition suivante :

Eau	27,13	100
Sucre de canne	68,60	
Chair sèche de la courge	3,20	
Matières minérales	1,07	

Bananes.

Au point de vue de l'alimentation, aucun fruit n'est comparable à celui que l'on obtient du bananier (**) dans les contrées intertropicales, sous le rapport soit de l'abondance de ses produits, soit de la qualité alimentaire différente suivant les degrés de maturité, soit enfin de la permanence des récoltes. En effet, la même

(*) Sous l'influence de la coction, la pectose et les pectates qui agglutinent les cellules se désagrégent et rendent très-tendre la substance pulpeuse.

(**) On distingue trois variétés principales du bananier cultivé : *Musa paradisiaca*, *Musa sapientium*, *Musa regia*. Quant au *Musa textilis*, dit Abaca, des îles

plante développe continuellement du collet de la racine des tiges nouvelles, offrant successivement des régimes couverts de fleurs ou chargés de longs fruits qui penchent, à différents états de maturité (*).

Lorsque les bananes ont atteint le développement qui permet de les consommer vertes, c'est l'amidon qui domine dans leur pulpe comestible; leur chair alors est blanche et presque dépourvue de saveur. On peut les considérer alors comme un aliment farineux : aussi sont-elles substituées en cet état à la pomme de terre, au maïs et au pain de froment; après avoir enlevé la *cosse*, on fait cuire la banane sous la cendre jusqu'à ce que la superficie soit très-légèrement torréfiée; elle représente une sorte de pain tendre, agréable au goût et bien préférable, dit M. Boussingault, au fruit si vanté de l'*arbre à pain*.

Lorsque, dans les expéditions au milieu des forêts, on doit rester longtemps éloigné des habitations, on emporte un approvisionnement de bananes vertes, que l'on a fait dessécher (après avoir enlevé la *cosse*), soit afin d'éviter qu'elles mûrissent, soit pour diminuer leur poids et assurer leur conservation. La dessiccation dans un four dure environ huit heures : les bananes deviennent dures, cassantes et perdent environ 40 pour 100 de leur poids.

Pour consommer ces fruits desséchés, on les fait d'abord tremper dans l'eau, puis on les soumet à l'ébullition, en y ajoutant de la viande sèche (*Tasajo*, voy. le chap. VIII).

A mesure qu'elle mûrit, la banane devient moins féculente;

Philippines, ses fruits ne sont pas comestibles, tandis que l'on a tiré parti de ses longues et brillantes fibres textiles. Le *Musa paradisiaca*, ainsi nommé de ce qu'on a supposé qu'au paradis terrestre ses fruits ont tenté notre mère Ève, le *Musa sapientium*, cultivé dans l'Inde dès le temps de l'expédition d'Alexandre, portent des fruits agréables à manger crus, lorsqu'ils sont bien mûrs; ils formaient la base de la nourriture des bramines ou sages des Indes : de là le nom donné à la plante qui les produit.

(*) D'après les renseignements recueillis par M. Boussingault, on peut obtenir dans les climats très-chauds, par an, d'une seule plante 3 régimes pesant chacun 20 kil.; dans les régions tempérées des Cordillères on ne compte que sur 2 régimes, en sorte que le rendement total d'une plantation (*platanar*) serait par hectare :

Dans les régions chaudes.......	184,900k,	Humboldt, température	27°
A Cauca (Cucurusapé).........	150,000	Boussingault. Id.	26°
A Ibagué......................	64,000	Goudot, Id.	22°

A la température moyenne de 17° la culture serait désavantageuse. Dans les conditions les plus favorables, la production de la banane coûte si peu, que l'on vend avec bénéfice 100 kil. de ces fruits pour 1 franc.

parvenue à un état intermédiaire, on la consomme, soit après l'avoir fait cuire à l'eau, soit rôtie sous la cendre ; son goût, dans ce cas, ressemble à celui de la châtaigne, qui elle-même renferme également à la fois du sucre de *cannes* et de l'amidon.

Les bananes complétement mûres sont sucrées, car la totalité de l'amidon s'est transformée en sucre de cannes et celui-ci partiellement en *sucre de fruit* (ou interverti). En cet état on la mange, en général, coupée en tranches et frite dans la graisse ou simplement rôtie.

Suivant M. Boussingault, la valeur nutritive de la banane doit s'éloigner très-peu de celle de la pomme de terre : il a pu, en effet, fournir une nourriture suffisamment réparatrice à des hommes soumis à un travail assez fort, en leur donnant à chacun 3 kil. de bananes demi-mûres et 60 grammes de viande séchée au soleil (représentant environ 180 de chair fraîche).

La composition de la banane s'accorderait avec cette hypothèse : l'enveloppe résistante ou *cosse* de la banane forme un peu plus du tiers du poids total. M. Boussingault a trouvé les proportions suivantes :

	Banane verte.	Demi-mûre.	A maturité complète.
Cosse..........	34,3	38,1	36,8
Pulpe..........	. 65,7	61,9	63,2
	100	100	100

La variété Arton (*M. paradisiaca*) est la plus cultivée et la plus pesante ; le fruit du Camburi (*M. sapientium*) et celui du Dominico, sont moins volumineux, mais leur pulpe est plus savoureuse.

D'après l'analyse d'une banane mûre du Brésil, par M. Corenwinder (Compte-rendu de l'Académie des Sciences, nov. 1863), ce fruit aurait la composition ci-dessous indiquée :

Pulpe du fruit.		Par l'incinération les cosses ont donné.	
Eau....................	73,900	Carbonate de potasse......	47,98
Albumine (*)............	4,820	Carbonate de soude.......	6,58
Sucre crist. et incrist., pectose, acide organique et traces d'amidon........	19,657	Chlorure de potassium.....	25,18
Matières grasses.........	0,632	Phosphates de potasse et de soude, plus traces de sulfate....................	5,66
Cellulose................	0,200	Charbon..................	7,50
Acide phosphorique. 0,062 / Chlore, chaux, alcalis, fer, etc..... 0,729	0,791	Silice, ox. de fer, chaux, magnésie................	7,10
	100		100

(*) Y compris, sans doute, d'autres substances azotées. P.

Prunes.

M. Boussingault a fait connaître la composition suivante des prunes dites *quetches*, avec lesquelles on prépare, en Alsace, l'eau-de-vie appelée *quetchen-wasser* : dans une *quetche* pesant 26gr,52, la pulpe pesait 25gr,25, le noyau 1gr,27, et l'amande de celui-ci 0gr,30.

La pulpe contenait	Albumine..............	1,0	100
	Sucre et acide...........	15,8	
	Cellulose..............	0,7	
	Substances minérales....	0,9	
	Eau....................	81,6	

Abricots, pêches, groseilles, cerises, prunes de Reine-Claude.

On doit à M. Bérard, doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, les analyses de plusieurs fruits charnus (*). Voici les résultats de ces analyses :

COMPOSITION DE PLUSIEURS FRUITS MURS.

PRINCIPES IMMÉDIATS.	ABRICOTS.	PÊCHES d'été.	GROSEILLES à MAQUEREAU (**).	CERISES.	PRUNES REINE-CLAUDE.
Matière animale.	0,17	0,93	0,86	0,57	0,28
— colorante	jaune 0,10	»	rouge ?	rouge ?	verte 0,08
Ligneux (ou tissu végétal)......	1,86	1,21	et graine 8,01	1,12	1,11
Gomme........	5,12	4,85	0,78	3,23	2,06
Sucre..........	16,48	11,61	6,24	18,12	24,81
Acide malique..	1,80	1,10	2,41	2,01	0,56
— citrique...	»	»	0,31	»	»
Chaux.........	Très-peu.	0,06	0,29	0,10	Traces.
Eau...........	74,47	80,24	81,10	74,85	71,10
	100	100	100	100	100

(*) Mémoire sur la maturation des fruits, *Annales de chimie*, 2e série, t. XVI, p. 152 et 225, 1821.

(**) J'ai constaté que les sucs les plus acides des *groseilles à maquereau* ont leur siége dans les tissus sous-épidermiques de ces baies; ce fait est surtout facile à vérifier lorsque arrive la maturité complète, parce que la masse de pulpe facile à expulser est sucrée, tandis que les tissus adhérents à la peau donnent alors par la pression un suc très-acide. P.

Relativement à chacune de ces analyses, l'auteur avait établi une comparaison entre les fruits verts analysés d'abord et les fruits parvenus à l'état de maturité; il a pensé, avec raison, pouvoir tirer des conséquences plus importantes d'analyses semblables (ci-après indiquées) sur des fruits qui mûrissent après avoir été détachés de l'arbre.

Poires vertes et mûres.

M. Bérard a choisi deux poires semblables de la variété *cuisse-madame* encore bien vertes, mais susceptibles de parvenir à maturité. Les analyses eudiométriques lui ont montré qu'en mûrissant l'une des poires pesant 64gr,23 avait perdu 0gr,50 de son carbone transformé en acide carbonique par l'oxygène de l'air.

Les analyses immédiates des deux poires, l'une verte, l'autre mûre, ont donné les résultats suivants :

Composition des poires avant et après la maturité.

Principes immédiats.	Poire verte.	Poire mûre.
Matière animale	0,08	0,21
Id. colorante verte	0,08	0,01
Ligneux (tissu végétal)	3,80	2,19
Gomme	3,17	2,07
Sucre	6,45	11,52
Acide malique	0,11	0,08
Chaux	0,03	0,04
Eau	86,28	83,88
	100	100

Pour comprendre les données intéressantes déduites de ces analyses, il faut ajouter, ce qu'on sait aujourd'hui (*), que les poires comme les pommes vertes renferment des quantités très-notables d'amidon en granules visibles au microscope, et sans doute comprises dans ce tableau avec de la dextrine, dans les nombres assignés au *ligneux* (**) (cellulose) et à la gomme; dès lors l'objection principale que l'auteur faisait lui-même à ses conclusions

(*) Voy. le Bulletin de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, année 1860-1861.

(**) M. Bérard avait bien reconnu à la substance qu'il désigne ainsi des caractères différents de ceux attribués à d'autres *ligneux ;* alors en effet on n'avait pas encore défini le principe immédiat admis aujourd'hui sous le nom de *cellulose*.

disparaît. Il faut ajouter encore la présence des concrétions ligneuses (*).

D'ailleurs, à tous ces résultats des sept analyses précitées, il faudrait ajouter plusieurs matières azotées qui ont, sans aucun doute, échappé au procédé de coagulation mis en usage pour extraire la matière animale, considérée dans ce travail comme formée d'albumine et de gluten; on devrait comprendre, en outre, la matière grasse qui n'a pas été signalée, la magnésie, les sels végétaux à base de potasse et de soude dont on a, depuis cette époque, constaté la présence dans tous les fruits. Enfin, les poires et les pommes contiennent toutes des huiles essentielles ou des produits éthérés qui concourent à leur arome spécial et une matière colorable.

Poire sans pepins (dite *belle de Bruxelles*).

Un volumineux fruit mûr de cette espèce, pesant 380gr,05; la pelure et portions non comestibles, 55gr,50; la masse charnue mangeable, 324gr,55, soumise à l'analyse, nous a dernièrement donné en centièmes les résultats suivants :

Eau	85,440
Cellulose et concrétions ligneuses	2,200
Albumine et trois autres substances azotées (**)	0,296
Matières grasses	0,004 36
Sels minéraux de magnésie, chaux, potasse, soude	0.130
Sucres, gomme, dextrine, acide malique, matière colorable (par différence)	11,929 64
	100

(*) C'est effectivement un autre fait très-remarquable, inconnu en 1821, que toutes les poires et les coings contiennent un très-grand nombre d'agglomérations de cellules remplies d'incrustatioos ligneuses dans les tissus, sous la cuticule épidermique, autour de l'axe du fruit, plus abondantes encore et plus serrées autour des loges qui contiennent les *pepins*; de semblables cellules remplies de concrétions ligneuses sont disséminées dans la pulpe où de longues cellules à parois minces convergent vers elles et offrent de jolies vues microscopiques. Lorsque ces concrétions se multiplient outre mesure dans la *chair* des poires, on dit quelles sont *pierreuses;* souvent dans ce cas les portions du tissu envahi par ces incrustations diminuent beaucoup la portion comestible. Les pommes sont exemptes de concrétions ligneuses ; elles contiennent, lorsqu'elles sont mûres, assez d'air interposé dans leur tissu pour être souvent plus légères que l'eau. Voy. les *Mémoires des savants étrangers*, t. IX, p. 54. P.

(**) Représentées ensemble par azote 0gr,0456.

Caroube.

La pulpe que contiennent les fruits ou gousses du Caroubier (*Ceratonia siliqua*, Légumineuse), offre une saveur sucrée assez agréable : cette substance alimentaire, donnée aux chevaux en Espagne et en Italie, était jusqu'à ces derniers temps peu employée en France, lorsqu'on a songé à s'en servir pour préparer une sorte de succédané du café. La composition suivante de ces gousses permettra de comprendre, sinon de justifier complétement l'usage que l'on en fait depuis quelque temps à Paris.

Eau	7,30
Substances sucrées et gommeuses	60,32
Matières azotées (représentées par 0,625 d'azote)	4,06
Sels minéraux (par incinération)	3,20
Substances grasses	0,30
Cellulose, pectose, acide pectique, etc	24,82
	100

On comprend que, sous l'influence d'une torréfaction convenable, la matière sucrée, abondante dans ces gousses, puisse donner un produit analogue au caramel de sucre et exempt de l'odeur forte, de l'excès d'amertume et de l'âcreté que présentent plusieurs prétendus succédanés du café ; mais d'ailleurs, comme ces divers produits, les caroubes, après la torréfaction, demeurent absolument dépourvues du délicieux arome qui caractérise le véritable café (voy. le chap. XXI).

Fruits oléagineux.

On peut désigner sous ce nom les fruits dont la partie comestible ou l'amande blanche compacte est riche surtout en substances huileuses et azotées ; tels sont les produits alimentaires que fournissent le Noyer (*Juglans regia*, abrév. de *Jovis glans*, gland de Jupiter, JUGLANDÉES) ; le Noisetier (*Corylus avellana*, var. alba, rubra, *Corylus tubulosa*, CUPULIFÈRES) ; l'Amandier, *Amygdalus communis*, AMYGDALINÉES) ; le Pin pignon (*Pinus pinea*, CONIFÈRES, *Abiétinées*).

En examinant ici la composition assez remarquable de quelques-uns d'entre eux, au point de vue qui nous occupe, on pourra facilement comprendre le rôle qu'ils doivent remplir dans l'alimentation.

Les noix fraîches analysées un peu avant leur maturité ultime, dès que la substance blanche fut devenue compacte, ont offert la composition suivante :

Eau	85,50	100
Matières azotées (=azote 1,40)	9,10	
Substances grasses (=24,7 : 100 matière sèche)	3,62	
Matières minérales	0,29	
Cellulose et autres substances non azotées	1,49	

La même substance privée d'huile par l'éther fut soumise à l'analyse et donna pour 100 à l'état sec, 12,88 d'azote, proportion très-remarquable et qui montre que les corps azotés affluent dans les cotylédons destinés à subvenir aux premiers développements de la graine à l'époque de la germination. Le même fait, plus remarquable encore, s'est reproduit dans l'analyse de l'amande comestible du Pin pignon, c'est-à-dire dans un des conifères qui viennent sur des sols très-pauvres en engrais azotés. Voici les résultats de l'analyse immédiate de ces amandes (d'un cône mûri en un an, cueilli depuis 10 mois, remis par M. Pépin) :

Eau	5,71
Huile grasse	42,50
Matière azotée (représentée par 6,44 d'azote)	39,45
Cellulose, plus une petite quantité d'amidon (*)	0,50
Substances minérales	4,14
	100

L'amande, épuisée de matière grasse par l'éther, contenait, sèche, d'après l'analyse élémentaire, 11,87 d'azote et 9,04 de cendres, ce qui équivalait pour la matière organique (cendres déduites), à 13 d'azote pour 100; une deuxième analyse sur le produit d'une autre amande, également privée d'huile, donna 11,80 d'azote, c'est-à-dire à très-peu près la même proportion.

On sait que les amandes du Pin pignon sont comestibles, leur

(*) Les granules d'amidon étaient disposés dans l'amande du fruit mûr tout autour de l'embryon, qui lui-même n'en renfermait pas. Un cône vert, à moitié de son développement, contenait des granules amylacés dans l'enveloppe molle encore de l'ovule, et celui-ci (dont 60 à l'état frais pesaient 5gr,66) n'en offrait que sur la petite étendue d'un tissu de forme conique dont la base reposait sur l'embryon naissant. Dans ce cône vert, à moitié développé, les amandes décortiquées fraîches, translucides, contenaient : eau, 90,897 et matière sèche, 9,103; celle-ci, analysée, donna (pour 100 à l'état sec) 2,83 d'azote, c'est-à-dire moins que la moitie de ce que contenait l'amande du cône à l'état de maturité : nouvelle preuve de l'accumulation de la matière azotée coïncidant plus tard avec l'introduction de l'huile.

composition ci-dessus indiquée montre en outre que leur puissance nutritive, en raison de leur faible proportion d'eau, serait plus grande que celle des noix et à peu près la même, à siccité égale.

Amandes (dites *princesses*).

Les amandes fraîches près de leur maturité, débarrassées de toutes leurs enveloppes (*) et de leur tégument (extérieurement jaunâtre, blanc à l'intérieur), ont donné à l'analyse la composition suivante :

Eau	42,450
Huile (douce et blanche)	24,280
Matières azotées (déduites de 2,677 d'azote)	17,400
Substances minérales (par incinération)	2,086
Cellulose, matières sucrées, etc	13,784
	100

On voit encore ici que le pouvoir nutritif, déduit des proportions des substances grasses, azotées et salines, congénères dans les fruits oléagineux comestibles, rapprocheraient beaucoup ces fruits les uns des autres.

Fruits conservés.

Les fruits introduits en doses modérées dans l'alimentation peuvent, comme nous l'avons déjà dit, utilement varier la nourriture et la rendre plus agréable; il serait donc bien à désirer que l'on parvînt sans trop de dépense à les conserver dans les campagnes, afin de mettre ces préparations économiques à la portée des ouvriers des fermes.

On atteindra sans peine ce but si désirable, lorsque le prix du sucre s'abaissera encore, et qu'il pourra dès lors concourir plus puissamment à l'amélioration de la santé des nombreuses populations rurales.

Les fruits très-aqueux, plus ou moins acides, tels que les cerises, les groseilles ou leur jus, les prunes, les abricots, se conservent bien lorsque l'on peut les soumettre à l'ébullition et à une évaporation rapide avec 20 à 33 centièmes de leur poids de sucre.

(*) Dix fruits verts pesaient	189gr,0 ::	1	en moyenne..	18gr,9
Leurs dix amandes	21gr,2 ::	1	—	2gr,12
Les dix amandes sans téguments.	17gr,0 ::	1	—	1gr,79

Les préparations ainsi obtenues, non-seulement sont plus agréables à manger et se conservent bien, surtout dans les endroits secs, mais encore sont plus nourrissantes et plus salubres, en raison du sucre qu'elles contiennent. Le sucre, en effet, constitue l'un des meilleurs aliments respiratoires, et, en augmentant la masse solide, il rend d'autant moindre la proportion d'acide, à poids égal de substance alimentaire.

Les procédés de conservation suivant la méthode perfectionnée d'Appert (*) s'appliquent avec grand succès aux fruits et permettent de les garder plus d'une année sans leur faire subir une trop forte cuisson ni une concentration qui enlèverait ou altérerait en grande partie leur arome.

(*) Voy. plus haut, chap. VIII.

XX

LÉGUMES HERBACÉS, CHAMPIGNONS, TRUFFES.

FEUILLES ALIMENTAIRES : CHOUX, CHICORÉES, LAITUES, CARDONS, ÉPINARDS, OSEILLE. — GRAINES ET GOUSSES VERTES : FÈVES, PETITS POIS, HARICOTS VERTS, CHOUX-FLEURS, ETC. — INFLUENCE DES LÉGUMES HERBACÉS DANS LA NOURRITURE DE L'HOMME. — AMIDON DANS LES LÉGUMES. — CONSERVATION DES LÉGUMES, NOUVEAUX PROCÉDÉS. — FABRICATION DES PULPES DE POMMES DE TERRE GRANULÉES. — CHAMPIGNONS DE COUCHE, MORILLES, ORONGES, TRUFFES.

Feuilles alimentaires. — Graines et gousses vertes.

On peut comprendre sous la dénomination de légumes herbacés toutes les feuilles comestibles et d'autres parties des plantes, dont les tissus jeunes et tendres, formés de très-minces membranes de cellulose, renferment dans leurs cellules des sucs abondants en matières azotées et en autres principes nutritifs.

La plupart des végétaux à feuilles alimentaires sont soumis à certains procédés de culture qui mettent, pendant la durée de leur développement, ou seulement durant les quelques jours qui précèdent le moment où on les coupe, une partie de ces feuilles à l'abri de la lumière; on évite ainsi la formation de la matière verte, ou bien on la fait disparaître.

Le but de cette méthode est facile à saisir : en effet, la substance verte qui se développe sous l'influence de la lumière est très-souvent accompagnée de sécrétions à odeur forte ou de principes vireux, âcres, amers (comme dans les tubercules verdis des pommes de terre); en outre, dans ce cas, les tissus acquièrent une consistance plus dure, ainsi qu'on le remarque dans les feuilles très-vertes des choux, des laitues, du céleri, des cardons et de plusieurs autres plantes comestibles.

Certaines feuilles, rapidement développées sous l'influence d'arrosages fréquents, offrent un tissu délicat et sont exemptes de principes amers, en excès du moins : c'est ce que l'on remarque relativement aux épinards; toutefois ces feuilles très-vertes paraissent exercer une action légèrement purgative, qui ne permettrait pas de les introduire en très-grande proportion dans les rations alimentaires, surtout si l'on en prolongeait trop longtemps l'usage.

25

Une action analogue a lieu, de la part des feuilles vertes de la betterave, sur les animaux qui s'en nourrissent lors de la récolte des racines. On peut éviter cette influence laxative, suivant l'observation de M. Decrombecque, en supprimant les parties vertes du limbe et en donnant aux animaux seulement les pétioles ainsi que la nervure médiane, ou encore les feuilles sensiblement décolorées et jaunies après être restées quelques jours, en petits tas sur le sol.

Certains produits récemment formés ou non encore développés complétement, tels que les *fèves non mûres*, les *petits pois* et les *haricots verts*, n'ont qu'une coloration verte peu intense; ils sont exempts d'amertume et d'action purgative.

Influence des légumes herbacés dans la nourriture de l'homme.

Tout ce que nous avons dit de l'effet favorable des fruits employés en doses modérées dans l'alimentation, nous pourrions le répéter ici en l'appliquant aux légumes herbacés, que l'on peut même faire entrer sans inconvénient en plus fortes proportions dans le régime alimentaire.

Non-seulement ces légumes permettent de varier les formes, la consistance, la saveur des aliments; ils permettent encore d'en varier la composition même, en y comprenant des substances abondantes en eau, en sels alcalins, magnésiens et calcaires, à acides minéraux et végétaux, et d'associer ainsi dans de justes proportions les viandes avec le pain, le riz, le maïs, les graines des légumineuses, etc.

Les effets utiles des légumes herbacés sont devenus manifestes surtout dans leur application au régime alimentaire à bord des vaisseaux : on a reconnu que les gens de mer pouvaient se maintenir en bonne santé lorsqu'ils avaient ces aliments à leur disposition et qu'ils en faisaient usage pour varier leur nourriture en même temps que pour la rendre plus agréable. Dans des circonstances où soit une partie, soit la totalité du personnel des équipages, se trouvait privée de ces aliments durant une longue traversée, on voyait habituellement sévir des affections spéciales, et notamment le scorbut.

On doit espérer que ces maladies cesseront de décimer les équipages de la marine, depuis que l'on peut se procurer à bord des navires des rations abondantes d'eau douce ou distillée, et que

l'on est parvenu, plus récemment, à embarquer des approvisionnements de légumes préparés par voie de dessiccation et susceptibles, après une longue conservation, de reprendre dans l'eau presque toute leur première fraîcheur.

Amidon dans les légumes.

On sait, d'après les importantes observations de M. Bouchardat, que l'une des conditions principales du succès dans le traitement des diabétiques consiste à éliminer, le plus possible, les substances amylacées du régime alimentaire des personnes affectées du diabète sucré; dans cette vue, on a substitué, aussi bien dans le service des hôpitaux que dans la pratique civile, un pain spécial fabriqué avec du gluten à peu près exempt d'amidon, au pain ordinaire toujours abondant en substance amylacée. On complète la ration alimentaire avec la viande et les légumes : il importait donc de savoir si parmi ces derniers quelques-uns renferment plus ou moins d'amidon (*).

Voici les résultats de nos essais effectués sur des produits récoltés le 28 août 1863, et rangés ci-après suivant l'ordre des proportions décroissantes de la sécrétion amylacée :

1° Les Panais, qui contiennent pour 100, à l'état normal, 6 et, desséchés, 29,38 d'amidon;

2° Les Carottes;

3° Les gousses de Haricots verts : l'amidon existe dans l'épaisseur des parois des carpelles, ainsi que dans les jeunes graines verdâtres; mais il ne s'en trouve pas sensiblement dans le parenchyme qui entoure ces graines ;

4° Les Navets : l'amidon se trouve principalement dans la partie corticale de ces racines tuberculeuses;

5° Les Choux : on reconnaît la présence de l'amidon en proportion très-faible dans les nervures des feuilles ;

6° Les Choux-fleurs : c'est à l'extrémité supérieure seulement des bourgeons atrophiés, formant la *tête* de cette production horticole, que l'on observe de légères traces de substance amylacée.

Nous n'avons pas trouvé d'amidon dans les Romaines, les Lai-

(*) Quant aux graines mûres des Légumineuses, haricots, fèves, lentilles, pois, leur composition riche en substances amylacées est indiquée ci-dessus, chap. XVII ; elles sont contraires, par conséquent, à l'hygiène des diabétiques, comme les tubercules féculents des Pommes de terre, des Batates douces, des Ignames et du Cerfeuil bulbeux (voy. le chap. XVI).

tues, les Chicorées, dans les feuilles d'Oseille, d'Épinards, dans les Asperges, les Artichauts, les Poireaux, ni dans le gros Oignon blanc hâtif. J'ai recherché le principe immédiat en question avec d'autant plus de soin dans ces deux derniers produits alimentaires, que j'avais eu précédemment l'occasion de constater sa présence et ses fortes proportions dans les bulbes de plusieurs autres Liliacées, notamment dans ceux des Jacinthes et de la Couronne impériale (*Fritillaria imperialis*).

Conservation des légumes : nouveaux procédés.

Le procédé d'Appert perfectionné, tel que nous l'avons décrit plus haut (chap. VIII), s'applique avec succès à la conservation des légumes; mais il en augmente le poids par les liquides interposés et les vases de verre, de grès ou de fer-blanc, hermétiquement clos, dans lesquels on renferme ces préparations. La valeur des vases et le prix des transports rendent en outre ce procédé trop dispendieux pour le plus grand nombre des consommateurs (*).

On avait depuis longtemps cherché les moyens de réduire le poids de ces conserves en opérant la dessiccation des légumes; mais alors la chaleur prolongée altérait la saveur et les propriétés de ces aliments. D'ailleurs, le grand volume qu'ils occupaient encore rendait difficile leur emmagasinement à terre comme leur arrimage dans les navires; ils restaient exposés, par de larges surfaces, à toutes les altérations que l'air plus ou moins humide et la lumière peuvent exercer sur les substances végétales.

M. Masson, jardinier en chef de la Société impériale et centrale d'horticulture, est parvenu, en 1845, à vaincre ces difficultés en

(*) Nous devons signaler ici les dangers des moyens employés naguère pour donner une belle nuance verte aux légumes et fruits verts confits au vinaigre ou au sucre; pour 30 litres de légumes on faisait dissoudre 20 grammes de sulfate de cuivre cristallisé, dans 40 litres d'eau chauffée à l'ébullition; on y jetait aussitôt les légumes, et dès que l'ébullition se manifestait de nouveau, les légumes étaient retirés et immergés dans un excès d'eau froide, puis placés dans des boîtes avec de l'eau pure, salée et légèrement sucrée, enfin soumis au procédé Appert. La couleur verte, plus prononcée même que les teintes naturelles, plaisait aux consommateurs; mais elle était due à un sel de cuivre, fixé dans les tissus et dangereux pour la santé. D'après les avis du Conseil d'Hygiène publique du département de la Seine, le préfet de police a prohibé l'usage de tous composés cuivreux pour la préparation de ces aliments : l'administration fait vérifier de temps à autre, par des analyses, qu'aucune addition de ce genre n'est plus pratiquée désormais.

opérant, après l'épluchage ordinaire, une prompte dessiccation par des courants d'air chauffés modérément; le poids s'est trouvé réduit de 100 parties à 9, 11 ou 15, pour les légumes herbacés, et à 20 ou 22 pour les pommes de terre (*).

L'inventeur a rendu plus complète la solution du problème en réduisant en outre le volume des 8 dixièmes environ, par une compression sous la presse hydraulique, et en mettant ces légumes pressés sous la forme, nouvelle alors, de plaques rectangulaires de dimensions fixes, correspondantes à une ou plusieurs rations; ces plaques ou tablettes, aussi pesantes que le bois (leur densité est de 0,400 à 0,600), sont enveloppées de papier collé et mises dans des caisses de fer-blanc pour être transportées ou embarquées (**). On livre les tablettes simplement recouvertes d'une mince feuille d'étain pour les approvisionnements de ménage

Les pommes de terre, préalablement lavées et pelurées, sont découpées d'un seul coup en petits prismes par un emporte-pièce, 1° immergées dans l'eau froide; 2° échaudées un instant, puis desséchées et soumises à la presse, après un léger amollissement dans l'air humide.

Les fèves, les pois et les haricots incomplétement mûrs doivent également être échaudés pendant une minute dans l'eau bouillante avant le séchage.

Si l'on prolongeait l'échaudage pendant quelques minutes, la fécule amylacée serait gonflée, et ses grains soudés formeraient un empois plus ou moins consistant; de telle sorte que ces fèves, après la dessiccation, auraient acquis une cohésion qui s'opposerait à la pénétration de l'eau, et par conséquent à la cuisson.

MM. Chollet et Cie, qui ont réalisé en grand l'invention première, et centralisé dans leurs vastes établissements les procédés

(*) MM. Dollfus, Verdeil et Gannal, ont amélioré ce procédé d'une manière notable en soumettant d'abord les légumes à une température de 100 à 105°, qui coagule l'albumine végétale, la rend moins altérable ultérieurement, et facilite tellement l'hydratation ou la pénétration de l'eau, qu'il suffit de laisser tremper pendant une heure ou une heure et demie, dans l'eau tiède ou froide, les légumes desséchés ainsi, avant de les soumettre aux opérations culinaires.

(**) Une tablette de 20 centimètres en carré, et de 14 à 16 millimètres d'épaisseur, pèse 0k,500 environ, et représente une densité de 0.5 à 0,6. Cette tablette comprend vingt rations ayant chacune 4 centimètres de large, 5 de long et 1,5 d'épaisseur. On voit que, d'après ces données, une caisse de fer-blanc ayant une contenance d'un mètre cube peut renfermer vingt-cinq mille rations pesant chacune 25 grammes; ces 25 grammes de légumes secs, trempés dans l'eau pendant une ou deux heures, représentent 200 grammes de légumes frais.

Masson, Verdeil, etc., préparent les légumes séparés, ou réunis de façon à former des juliennes et d'autres rations alimentaires composées.

On trouve dans leurs établissements, en tablettes entières ou découpées à la scie mécanique, des choux pommés, des choux brocolis, des choux-fleurs, des épinards, de l'oseille, du persil, du cerfeuil, des laitues, des tranches de carottes, de betteraves, de navets, de potirons, des petits pois et des haricots verts, des pommes de terre, enfin des fèves et des haricots flageolets demi-mûrs.

Lorsqu'on veut soumettre à la cuisson quelques-unes de ces conserves simples ou composées, il faut d'abord leur rendre l'eau que les légumes ont perdue à la dessiccation. On y parvient sans peine en les tenant immergées dans l'eau froide pendant une ou deux heures, ou dans l'eau tiède pendant quarante-cinq minutes : au bout de ce temps, les légumes ont repris, en se gonflant beaucoup, leur volume, leurs formes et même leur couleur. On peut dès lors les faire cuire suivant les méthodes usuelles, en y ajoutant les condiments ordinaires.

Dans la fabrique de MM. Chollet et Cie, la production en vingt-quatre heures, durant la saison favorable, correspond à l'emploi de 5000 kilogrammes de légumes, donnant après l'épluchage de 3600 à 4000 kilogrammes, qui se réduisent à 600 kilogrammes de substance solide après la dessiccation méthodique. Cette dessiccation exige 500 kilogrammes de houille pour le chauffage de l'air dans trois grands calorifères; il faut en outre brûler 150 kilogrammes de houille pour produire la vapeur qui transmet la force aux presses hydrauliques, aux scies circulaires, aux tire-sacs, etc. On utilise les résidus, ou épluchures, en les faisant entrer dans les rations alimentaires des vaches, des moutons et des lapins (*).

(*) Les gousses ou *cosses* dont on a extrait les pois verts ou les petits pois sont très-favorables à la nourriture des vaches laitières, tandis que les grandes feuilles vertes et les grosses nervures ou côtes de choux ne doivent entrer qu'en faible dose dans leurs rations. On a remarqué que les épluchures d'oignons et de poireaux communiquent au lait une saveur détestable, et que les résidus dits *queues d'asperges* sont rebutés par les animaux; on jette ces derniers débris au fumier. Les épluchures de carottes (le sommet de la tête et les feuilles) conviennent parfaitement à la nourriture des lapins; ajoutées en assez forte proportion à leurs autres aliments, elles communiquent à la chair de ces animaux une odeur et une saveur agréables.

Fabrication des pulpes de pomme de terre granulées.

Nous avons montré comment, à l'aide d'une température soutenue durant 60 à 75 minutes, les tissus de la pomme de terre, disloqués par le gonflement de la fécule, peuvent en quelque sorte s'égrener ou devenir farineux. Nous devons rappeler qu'après le refroidissement cette qualité farineuse cesse, par suite de l'adhérence que contractent entre elles toutes les cellules par la coagulation qu'éprouve la substance amylacée exsudée au travers de leurs parois. C'est pour éviter cet inconvénient que, si les tubercules récemment cuits ne sont pas immédiatement consommés, on doit les diviser; c'est le moyen qu'on emploie lorsqu'on veut introduire quelques centièmes de pommes de terre dans la fabrication d'un pain particulier, d'un goût fort agréable. Cette industrie spéciale, désignée sous le nom de *panification à levain doux*, que nous décrirons dans le chapitre suivant, livre actuellement une quantité considérable de ses produits dans Paris.

C'est encore à l'aide d'une division mécanique moins prompte dans ce cas, des tubercules cuits, que l'on prépare en grand dans les usines de M. Chollet le produit, facile à conserver, connu sous le nom de *pommes de terre granulées*.

Vers 1820, Ternaux avait fondé sur la dessiccation des pommes de terre cuites, puis divisées au moyen d'une presse à gros vermicelle, la base de plusieurs préparations alimentaires d'une facile conservation; mais les procédés étaient alors trop dispendieux pour qu'il fût possible de généraliser cette méthode. M. Chollet, depuis plusieurs années, a résolu cet intéressant problème au moyen d'appareils puissants mus par une machine à vapeur, et qui amoindrissent beaucoup la dépense de main-d'œuvre et de combustible. Voici comment l'opération s'effectue : Les tubercules pris dans le magasin de l'usine sont montés par une chaîne à godets analogue aux dragueurs usités pour enlever les terres, sables et cailloux du fond des rivières. Arrivées au premier étage, les pommes de terre tombent directement dans des laveurs mécaniques, grands cylindres à claires voies, semblables à ceux que l'on emploie dans les féculeries pour nettoyer les tubercules et dans les sucreries pour nettoyer les betteraves.

Les pommes de terre lavées (et triées afin d'extraire celles qui sont altérées par la maladie spéciale) se rendent par un plan

incliné à l'*atelier de cuisson*, où elles sont disposées dans des caisses en tôle étamée ou zinguée, qui reçoivent chacune 225 kilos. Une injection de vapeur, amenée en ouvrant un robinet, remplit ces caisses et chasse aussitôt l'air atmosphérique, de sorte que la température soit maintenue à 100° pendant 40 à 45 minutes. On s'assure facilement que la cuisson est complète jusques au milieu de la caisse, en y introduisant par une petite ouverture latérale une tringle en fer (comme une *baguette de fusil*) qui doit passer au travers des tubercules cuits sans qu'on éprouve de forte résistance; s'il en était autrement et que la baguette fût arrêtée par des tubercules encore consistants, on laisserait continuer l'injection de la vapeur quelques minutes de plus. Dès que la cuisson est parvenue à son terme, on fait tomber les tubercules cuits sur les dalles d'une salle ventilée, afin de les refroidir et de rendre leur pulpe moins *collante* (*).

Les tubercules refroidis sont montés à l'aide d'une chaîne à godets dans une trémie qui les conduit entre deux cylindres concasseurs, écartés de 2 centimètres; les fragments ainsi préparés tombent spontanément entre deux autres cylindres, mais ceux-ci sont creux et troués, de sorte que, par suite de la compression, la pulpe passe facilement par les trous de 4 millimètres que présente, au nombre de 1500, chaque cylindre, tandis que les pellicules épidermiques restent au dehors.

Ces pellicules entraînant de la pulpe sont enlevées par des lames tangentes, puis dirigées entre deux autres cylindres offrant des trous plus nombreux, 20 000 chacun, et de 3 millimètres seulement. Ces deux cylindres-passoires étant plus rapprochés exercent une plus énergique compression qui force la pulpe adhérente aux pellicules à entrer dans les cylindres, tandis que les pellicules enlevées continuellement de la périphérie des cylindres par deux lames de couteau tangentes tombent dans une trémie et un conduit à part. On voit en définitive que cette opération mécanique réalise en grand la préparation usuelle que l'on fait subir manuellement aux tubercules cuits lorsque l'on force avec le dos d'une large cuiller arrondie la pulpe à traverser les petits trous d'une passoire en cuivre; de même encore que l'on agit en vue de

(*) On éviterait sans doute la nécessité de ce refroidissement en effectuant la cuisson par un courant de vapeur surchauffée à 150 ou 160°, qui, commençant la dessiccation aussitôt après la dislocation des tissus, rendrait la masse plus farineuse et moins adhésive.

séparer les enveloppes ou péricarpes des pois, des lentilles ou des fèves que l'on veut réduire en purée.

La pulpe de pomme de terre obtenue à l'état granuleux ou de petits cylindres courts dans l'appareil de M. Chollet, au sortir des cylindres, s'écoule d'abord dans une trémie au fond de laquelle deux cylindres en fonte, tournant en sens contraire, laminent cette pulpe et la refoulent dans une caisse à fond troué qui effectue le mélange et la granulation des pulpes; le produit est alors reçu sur des châssis tendus de toile ou de canevas, que l'on range aussitôt dans des étuves à courant d'air chauffé à 50 ou 60 degrés. Quarante de ces étuves doubles ayant la forme de grandes armoires reçoivent chacune deux rangées verticales de 22 châssis ou 44 châssis chargés chacun de 5 kilos de pulpe représentant pour chaque étuve une charge de 220 kilos.

La dessiccation est complète au bout de trois heures, de sorte qu'en 24 heures, en effectuant 7 opérations d'étuvage (déduction faite des 3 heures employées à charger et retirer les châssis), on peut obtenir le produit de 61 000 kilos de tubercules ; ce produit sous la forme granuleuse et desséché pèse environ 13 500 kilogrammes.

La pomme de terre ainsi granulée se conserve très-facilement en vases clos ou à l'air dans des endroits secs ; elle est fort utile pour les préparations extemporanées en toutes saisons, pour les approvisionnements et les voyages. A bord des vaisseaux elle peut représenter une partie de la ration en légumes frais, puisqu'en y ajoutant environ trois fois son poids d'eau douce, ou d'eau distillée sur le navire même, on reconstitue sensiblement la pomme de terre à l'état normal.

C'est une des substances nutritives bien appréciées aujourd'hui, qui forme l'objet d'un commerce spécial avec l'Angleterre et la base de l'alimentation féculente des émigrants transportés en Amérique.

Quant aux débris de pellicules épidermiques retenant encore un peu de pulpe, on les fait dessécher, puis réduire au moulin en gruau ; celle-ci trouve une application utile chez les boulangers pour prévenir l'adhérence de la pâte à la pelle au moment de la mise au four : c'est un *fleurage* qui remplace avantageusement les sons et remoulages, car par la torréfaction légère qu'il subit sur la sole du four il développe des produits pyrogénés aromatiques d'un goût agréable.

Le développement de l'industrie exploitée par la société Chollet

et Cie sera favorable à l'introduction des grandes cultures maraîchères dans les campagnes, lorsque les prix des terrains, des engrais et de la main-d'œuvre y seront peu élevés. Déjà les applications de ces procédés de dessiccation dans cinq localités différentes ont pris une telle extension, que les quantités de légumes frais en une année s'y sont élevées à 60 millions de kilogrammes équivalant à 5 millions de kilogrammes épluchés et desséchés.

Les conserves obtenues économiquement dans ces conditions facilitent beaucoup les approvisionnements et l'emploi en toute saison des produits végétaux; elles exercent une heureuse influence sur la santé des gens de mer. Aussi ne sera-t-on pas étonné d'apprendre que déjà les administrations de la marine en France, en Angleterre et en Russie, en ont adopté l'usage. Il ne paraît pas douteux que les mêmes moyens appliqués à la préparation des diverses plantes médicinales ne permettent de préserver ces produits, beaucoup mieux qu'on n'a pu le faire encore, des diverses altérations spontanées, et même de conserver les aromes essentiels de la plupart d'entre eux; par là on viendra sans doute en aide aux applications médicales, et l'on rendra un nouveau service à l'humanité.

Champignons, truffes.

Parmi les plantes cryptogames, les champignons, dont le développement est parfois d'une prodigieuse rapidité, offrent des espèces comestibles et très-nutritives, mais, malheureusement aussi, un grand nombre d'espèces analogues, contenant des principes vénéneux (*).

Ce que l'on désigne sous le nom de champignons représente, en général, les organismes de la fructification, tandis que les filaments souterrains ou le mycélium, *blanc de champignon*, constituent les organes nourriciers ou radicellaires.

(*) « *Venenati et suspecti plurimi, esculentis simillimi, vix satis distinguendi.* Endlicher.» Pour peu que l'on ait le moindre doute à cet égard, il est prudent de s'abstenir; mais malgré les plus pressantes recommandations des conseils d'hygiène, des administrations et des médecins, il n'est pas d'année que l'on n'ait à déplorer quelques empoisonnements par des champignons trouvés dans les bois. Les champignons vendus sur les marchés de Paris sont soumis à l'examen d'inspecteurs qui font saisir et rejeter les espèces vénéneuses. On n'admet d'ailleurs en vente que le champignon de couches (*Agaricus campestris*), la morille, le mousseron et les truffes.

Les genres *Agaricus* et *Boletus* offrent de nombreuses espèces comestibles et des espèces vénéneuses plus nombreuses encore. Les genres *Morchella*, *Clavaria* et *Helvella* comprennent des espèces alimentaires et aucune espèce délétère.

Les champignons de couche sont produits économiquement en favorisant, dans des masses de fumier de cheval exposées à l'air libre, le développement spontané du mycélium, dont les germes ou les spores sont apportés sans doute par l'air ambiant.

Ce mycélium, ou blanc de champignon, est recueilli soigneusement et planté à des intervalles de $0^{m},66$, sur une couche en talus couverte de 8 à 10 centimètres de terre provenant de la désagrégation du calcaire grossier de la carrière. Sous les influences favorables d'une température douce, d'un renouvellement d'air ménagé par des soupiraux (*) et d'une obscurité suffisante, les champignons qui forment la fructification du mycélium poussent avec une rapidité remarquable jusqu'à ce que la couche soit épuisée (**). On les récolte tous les jours, la plupart au quart ou au tiers de leur maximum de développement, et ils sont livrés aux acheteurs dans de petits paniers, dits maniveaux, qui en contiennent 6 à 12 ou 24.

Les autres champignons comestibles sont récoltés en général dans les clairières ou sur les bords des forêts; on trouve plus particulièrement les morilles, *Morchella esculenta*, sur les places où l'on a antérieurement préparé ou accumulé du charbon de bois.

Ce champignon, porté sur un court pédoncule cylindrique creux, présente un chapeau ovoïde adhérent, dont la surface, en nervures molles anastomosées, forme des alvéoles contiguës, profondes, irrégulières; la couleur des morilles est brune orangée, plus ou moins pâle, et leur odeur très-agréable; elles se dessèchent très-facilement, en raison de la grande surface exposée à l'air : il suffit de les suspendre en chapelets à l'aide d'un fil; on les conserve à l'abri de l'humidité. Lorsque ensuite on veut en faire usage, il suffit de leur faire absorber de l'eau tiède pour leur rendre en grande partie leur fraîcheur première et les em-

(*) On a dernièrement trouvé dans une carrière à champignons le bolet comestible (*Boletus giganteus*), qui atteint un diamètre de 21 à 22 centim. et un poids de $2^{k},500^{gr}$.

(**) Le fumier résidu peut encore servir d'engrais faible dans la grande culture. La culture par des moyens semblables dans les caves et dans les jardins est bien moins productive.

ployer dans des préparations alimentaires qu'elles aromatisent ; elles sont elles-mêmes douées, comme les autres champignons comestibles, de propriétés nutritives remarquables.

L'un des meilleurs champignons est l'Oronge, *Amanita Cesaræa*, de couleur jaune d'or, rabattu, assez rare aux environs de Paris, où l'on trouve en abondance une espèce semblable vénéneuse (*Amanita muscaria*).

Parmi les champignons souterrains, on distingue les Truffes (*Tuber cibarium*), douées d'un délicieux arome à l'époque de la maturité, et qui alors s'associent avec tant d'avantage au fumet des oiseaux sauvages, notamment des faisans, perdrix, cailles et des oiseaux de basse-cour (dindons et poulardes).

Les truffes se développent surtout près des bois de chêne et de hêtre, où sans doute le sol et l'ombrage leur sont le plus favorables.

Avant l'époque de la maturité, qui arrive vers la fin du mois d'octobre ou les premiers jours de novembre, les truffes, jusques alors blanches à l'intérieur, deviennent d'un brun très-foncé, et cela tient, d'après les observations de M. Tulasne, à la formation des spores qui elles-mêmes sont très-brunes, tandis que le tissu des truffes demeure incolore vu sous le microscope en tranches très-minces.

C'est par l'odeur suave qu'elles exhalent que les truffes sont découvertes par les cochons et par des chiens dressés à cette recherche. Les truffes du Périgord et du Dauphiné sont à juste titre renommées pour leur parfum exquis. Nous avons pu soumettre comparativement à l'analyse des truffes blanches et des truffes devenues noires, les unes et les autres du territoire de Gignac, dans le département de l'Hérault : elles nous avaient été envoyées, dans un parfait état de conservation, par MM. Boyer et Heyl, qui se livrent avec le plus grand succès à la récolte et à la conservation de ces excellents produits. Les quantités de truffes extraites de ce terrain dans les années abondantes s'élèvent à 100 ou 150 kil. chaque semaine, depuis la fin de décembre jusqu'à la fin de février.

Voici les résultats de nos analyses sur les principaux champignons comestibles, y compris les truffes :

	Champ de couche.	Morille.	Truffe blanche.	Truffe noire.
Eau	91,01	90	72,340	72,
Substances azotées et traces de soufre	4,68	4,40	9,958(*)	8,775(**)
Matières grasses (***)	0,396	0,56	0,442	0,560
Cellulose dextrine, matières sucrées, mannite et autres matières non azotées	3,456	3,68	15,158	16,585
Sels (phosphates, chlorures alcalins, calcaires et magnésiens), silice	0,458	1,36	2,102	2,070
	100	100	100	100

A l'inspection du tableau précédent, on remarque d'abord que la matière azotée dans tous ces champignons est fort abondante ; elle équivaut relativement à 100 des champignons desséchés : pour les champignons de couches à 52 pour 100, pour les morilles à 44 centièmes, pour les truffes blanches à 36 centièmes, enfin pour les truffes noires à 31 centièmes. Entre ces deux dernières analyses, les principales différences consistent dans une plus forte dose de matière azotée et une moindre proportion de substance grasse dans les truffes blanches que dans les truffes noires. On comprendrait que la substance aromatique, ou l'essence odorante, accompagnant les dernières quantités de matières grasses sécrétées, en même temps que les organes reproducteurs bruns se forment, la cause de l'arome le plus prononcé dépendît de ces deux phénomènes de la maturation. Pour essayer de s'en assurer, il faudrait extraire les sporules et les analyser à part ; ce serait une intéressante étude, que j'entreprendrai peut-être, mais qui n'a pas encore été faite à ce point de vue.

(*) Déduites d'azote 1,532.
(**) Représentées par azote 1,350.
(***) Oléine, margarine, agaricine, suivant M. Gobley.

XXI

CHOCOLAT, CAFÉ, THÉ.

CHOCOLAT.

ÉTAT NATUREL DU CACAO. — COMPOSITION DU CACAO. — QUALITÉS NUTRITIVES. — VARIÉTÉS. — PRÉPARATION DU CACAO. — PRÉPARATION DU CHOCOLAT. — COMPTE DE FABRICATION DU CHOCOLAT. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — FALSIFICATIONS DU CACAO. — FALSIFICATIONS DU CHOCOLAT. — RÔLE DU CACAO ET DU CHOCOLAT DANS L'ALIMENTATION.

État naturel du cacao.

La base de la préparation alimentaire connue sous le nom de chocolat est l'amande du fruit du cacaotier (*Theobroma cacao*, des mots grecs θεός, dieu, et βρῶμα, nourriture).

Le cacaotier croît spontanément dans les forêts humides de l'Amérique méridionale et du Mexique, dans les districts de Caracas et de Vénézuéla. On l'a introduit dans les Antilles, à Bourbon, etc. Ses fruits précieux offrent dix côtes mamelonnées et contiennent dans une seule loge centrale, à l'époque de la maturité, les graines ovoïdes un peu déprimées, groupées au nombre de 25 à 40, présentant chacune un dur tégument ou l'enveloppe crustacée qui renferme l'amande brune aromatique.

Les Espagnols ont trouvé, en 1520, l'usage du cacao et du chocolat établi de temps immémorial au Mexique. Après avoir reconnu les précieuses qualités alimentaires de cette délicieuse nourriture, ils ont tenu ces notions secrètes, afin de s'en réserver l'usage, et l'ont enfin importé vers 1625 en Europe, où il s'est rapidement développé.

Composition du cacao.

D'après une ancienne analyse que l'on croit être de Lampadius, et qui ne diffère pas beaucoup de l'analyse faite par M. Boussingault, on peut se faire une idée assez exacte de la composition du cacao. On compléterait ces notions en consultant les recherches

d'une commission sanitaire de Londres, et les observations de M. Alfred Mitscherlich.

Composition du cacao d'après :

	Lampadius.		M. Boussingault.
Matière grasse (beurre de cacao)	53,10	...	44
Albumine	17,50	...	20
Théobromine (*)	.....	...	2
Gomme	7,75	Gomme, acide et traces de matière très-amère	6
Amidon	10,91	Cellulose et ligneux	13
Principe colorant rouge	2	Substances minérales	4
Eau	4,78	...	11
	100		100

Outre l'albumine, l'analyse de Lampadius indique, sous le nom de *fibrine*, une matière azotée formant 0,009 ou moins d'un centième du poids total.

L'analyse de M. Boussingault a été faite sur une espèce nouvelle, amère, très-aromatique, dite *cacao montaraz*, découverte dans les forêts de Muzo (Nouvelle-Grenade). Les amandes n'avaient pas été débarrassées de leur coque avant l'analyse.

Matière grasse ou beurre de cacao d'après les essais de :

	M. Chevalier.	M. Pommier.
Cacao maragnan	56	55
Cacao caraque	55	50
Cacao maracaïbo	51	50
Cacao des îles	45	

Les expériences que j'ai faites avec M. Billequin ont donné pour 100 de cacao de différentes origines ;

	Beurre.		Beurre.
Trinité	38	Guyane française	46,8
Haïti	41,4	Caraque	48,9
Para	42,7	Maragnan	49,8
Guyaquil	46,3		

Plusieurs chimistes n'ont pas pu trouver d'amidon dans le cacao ; d'autres n'en ont rencontré que des traces ; d'autres enfin en ont indiqué jusqu'à 10 pour 100.

Il ne saurait rester le moindre doute à cet égard pour les observateurs habitués à l'usage du microscope ; car la présence de

(*) Principe immédiat cristallisable analogue à la caféine.

l'amidon s'y manifeste constamment en proportions très-notables, mais en granules très-petits : ils ont à peine un diamètre égal à un sixième ou un huitième du diamètre des gros grains de la fécule des pommes de terre, ou au tiers environ du diamètre des grains d'amidon du blé. On peut donc aisément constater sous le microscope la présence des fécules étrangères, ou reconnaître l'amidon naturel du cacao. J'ai constaté, en outre, que ces granules ont la propriété de perdre rapidement la teinture violette que l'iode leur communique, tandis que la coloration persiste lorsqu'elle est due à la fécule de la pomme de terre ou à l'amidon de la farine.

La commission sanitaire de Londres (*) a reconnu également la présence des granules amylacés dans les cacaos à l'état normal, et a trouvé des proportions notables (de 15 à 40 pour 100) de matières amylacées (fécules de pommes de terre, de *Maranta arundinacea*, de sagou, de batates, de *Canna gigantea*, farine de blé, etc.) dans la plupart des échantillons de cacaos en poudre, en trochisques, en grains, et des chocolats débités à Londres.

Voici, d'après mes observations, la composition moyenne des cacaos de bonne qualité mondés de leurs enveloppes, mais non soumis à la torréfaction.

Composition des amandes du cacao.

Substance grasse (beurre de cacao)...............	48 à	50
Albumine, fibrine et autre matière azotée..........	21	20
Théobromine....................................	4	2
Amidon (plus traces de matières sucrées)...........	11	10
Cellulose..	3	2
Matière colorante, essence aromatique............		traces.
Substances minérales...........................	3	4
Eau hygroscopique..............................	10	12
	100	100

M. Mitscherlich a trouvé récemment dans le cacao de Guyaquil :

Beurre.............	45 à 49	Matière colorante.	3,5 à 5
Amidon............	14 à 18	Albumine........	13 à 18
Glucose............	0,34	Théobromine.....	1,2 à 1,5
Sucre de canne.....	0,26	Cendres.........	3,5
Cellulose..........	5,80	Eau.............	5,6 6,3

(*) Association libre qui s'est formée spontanément en 1851 dans la vue de déceler les fraudes commerciales sur les substances alimentaires : ses recherches sont publiées dans *la Lancette* (*the Lancet*), journal de médecine, de physiologie, de chirurgie, de chimie, de critique, de littérature et des nouvelles anglaises et étrangères.

Qualités nutritives.

En voyant l'amande du cacao présenter dans sa composition immédiate deux fois plus de matière azotée que la farine du froment, vingt-cinq fois plus, environ, de matière grasse, une proportion notable d'amidon, et un arome agréable qui provoque l'appétit, on est tout disposé à admettre que cette substance est douée d'un éminent pouvoir nutritif. L'expérience directe a prouvé d'ailleurs qu'il en est réellement ainsi. En effet, le cacao mondé (2 ou 3 variétés réunies), mélangé intimement avec un poids égal ou les deux tiers de son poids de sucre, formant alors le produit bien connu sous le nom de *chocolat*, constitue un aliment substantiel en toutes circonstances et capable de soutenir les forces pendant les voyages. Nous verrons plus loin comment on peut apprécier la valeur nutritive du cacao et du chocolat.

Variétés.

Les produits alimentaires livrés au commerce sous les dénominations de cacao et de chocolat diffèrent beaucoup, suivant les circonstances de la végétation des cacaotiers, l'exposition, le sol, la culture, la récolte et la conservation. On ne connaît cependant qu'une seule tribu botanique de véritables cacaotiers, comprenant les espèces *Theobroma cacao* d'Amérique; *Theobroma guianensis*, de la Guyane; *Theobroma cariba*, des Indes occidentales; *Theobroma bicolor*, de l'Amérique du Sud.

Le *cacao caraque*, le plus estimé, se récolte principalement sur la côte de Caracas et dans la province de Nicaragua au Mexique. Il est, en général, plus gros, plus arrondi et plus doux que les autres sortes. Il s'en trouve cependant qui offrent des amandes moins volumineuses : c'est le petit caraque, qui se vend moins cher, quoiqu'il soit doué des principales propriétés qui caractérisent le cacao caraque, notamment l'arome plus fin, plus agréable, et la couleur rougeâtre. On range dans les cacaos de première qualité ceux de Soconuteo, Porto-Cabello, Maracaïbo et Magdalana.

Les *cacaos Trinidad* et d'*Ocana*, récoltés dans de bonnes conditions et bien préparés, exempts d'altération, se rapprochent du caraque. Leur arome délicat s'allie parfaitement avec l'arome fin des cacaos à meilleur marché : ces mélanges, avec un poids

égal de sucre, produisent d'excellents chocolats qui peuvent être livrés en temps ordinaire à 1 fr. 10 c. ou à 1 fr. 25 c. le demi-kilogramme.

Le *cacao Maragnan* et de *Para* présente une coloration brune foncée; moins aromatique et plus amer que le caraque, il se vend à meilleur marché, et ne produirait seul qu'un chocolat peu agréable; mais le mélange de ces deux variétés donne d'excellents produits. Viennent en quatrième ligne les produits de Surinam, Guayaquil, Demerari, Berbia et Sinnamari.

Le *cacao des îles* nous vient des Antilles de France, et de Saint-Domingue. Sa saveur et son arome sont moins suaves; aussi l'on range en sixième ligne les cacaos de la Réunion, de Cayenne et de Bahia.

Les plus grandes différences entre les qualités des cacaos et des chocolats que l'on en compose dépendent non-seulement des conditions indiquées ci-dessus, mais encore des soins donnés à la préparation et à la conservation des amandes.

Préparation du cacao.

Dans les lieux de production, on cueille les fruits, dont la pulpe est acide et légèrement sucrée, lorsqu'ils sont mûrs, ce qu'on reconnaît à leur couleur verdâtre pâle ou violette rougeâtre; ils se détachent alors aisément de l'arbre. On en extrait les amandes, groupées au nombre de vingt-cinq à quarante dans chaque fruit. On expose les graines au soleil, puis on les réunit tous les soirs en tas, à l'abri sous des hangars. La masse s'échauffe beaucoup par suite de la fermentation, qu'il ne faudrait pas laisser se prolonger trop longtemps. On étend de nouveau les graines pendant la journée. Lorsque la dessiccation est achevée, le poids des amandes a diminué de 45 à 50 pour 100.

On peut alors les expédier. Parfois on recouvre les fruits de terre pour modérer la fermentation. Les amandes deviennent alors plus douces, et se désignent sous le nom de *cacao terré*. On les dessèche également au soleil avant de les exporter.

Fabrication du chocolat.

Sous l'influence heureuse des améliorations introduites dans cette industrie, la fabrication s'élève actuellement en France à 6 millions de kilogrammes environ, représentant une valeur de 15 millions de francs au prix de 2 fr. 50 le kilogramme

Ce prix moyen ne comprend pas les bénéfices que réalise encore, sans inconvénient notable, la fabrication des chocolats de luxe. Ceux-ci se distinguent, en effet, par le choix des matières premières, les formes variées du produit, le luxe des enveloppes, l'addition de substances aromatiques dispendieuses et notamment de la vanille en doses plus ou moins fortes.

Nous devons cependant ajouter que, si les personnes jouissant d'une certaine aisance parviennent aujourd'hui facilement, ainsi que nos administrations publiques, à se procurer des produits agréables, salubres et de composition constante, il n'en est pas tout à fait de même de la population la plus nombreuse, bien digne de tout l'intérêt qu'elle inspire si généralement. A son égard les abus persistent en grande partie; pour satisfaire, en apparence du moins, à son désir de bon marché, quelques manufacturiers préparent à son usage des produits dits *chocolats sans nom*, parce que sans doute ceux qui les fabriquent et les versent dans le commerce en quantités très-considérables ne voudraient pas être responsables de la qualité douteuse de ces produits.

Dans de telles circonstances, comme en beaucoup d'autres occasions, on rendrait un important service au commerce et à l'hygiène publique en obligeant chaque manufacturier à mettre sur tous ses produits une marque de fabrique, un cachet qui permît toujours de remonter à l'origine et de faire peser la responsabilité d'une préparation vicieuse sur celui qui l'aurait sciemment encourue. La réputation des bons fabricants y gagnerait certainement et le développement de la consommation en recevrait un nouvel essor.

Voici comment, en général, on fabrique le chocolat :

On nettoie énergiquement les amandes dans un blutoir. Il est bon de mélanger une sorte de cacao de qualité aromatique avec une autre plus onctueuse, pour faciliter l'opération ultérieure du broyage.

La première opération se fait à l'aide d'un cylindre ou brûloir à café; elle consiste dans une torréfaction légère et très-graduée, qui dessèche l'amande et réduit son volume en rendant friable sa coque ou son enveloppe crustacée.

Lorsque le cacao, torréfié à point, est retiré du cylindre et refroidi, on le passe entre deux cylindres armés de broches ou de clous en fer, qui concassent les coques et facilitent leur expulsion par un vannage. Il faut, en outre, trier et enlever les germes.

Le cacao, ainsi mondé de ses enveloppes et de ses germes, est

complétement séché dans une étuve, puis soumis à un broyage dans un moulin à double meule arrondie, préalablement chauffé par quelques charbons, ou mieux encore par une double enveloppe dans laquelle circule la vapeur.

Dès que la masse est bien amollie par le frottement et par la chaleur qui liquéfie la matière grasse, sans cesser de broyer, on y ajoute le sucre par portions, de manière à entretenir la demi-fluidité de la pâte.

On achève ensuite le broyage par deux passages dans des moulins à trois cylindres animés de vitesses différentes, afin d'effectuer un énergique frottement en même temps que l'écrasage; ou bien on remplace les cylindres par des cônes roulant et se développant sur une plate-forme circulaire également en granit.

Ce broyage mécanique, à l'aide d'une machine à vapeur (*), est facilité par des couteaux ramasseurs, qui ramènent sans cesse la pâte sous les meules, les cylindres ou les cônes.

Lorsque la division est près de son terme, on ajoute, pour certaines sortes, des aromates particuliers : les gousses de vanille, qui donne l'arome le plus généralement estimé, doivent être d'abord divisées à part en tranches minces à l'aide de ciseaux, puis broyées en les mélangeant avec du sucre blanc, dont les cristaux facilitent le déchirement du tissu végétal.

Les écorces de cannelle qu'on veut ajouter à la pâte doivent être réduites en poudre impalpable.

Après l'addition des aromates, s'il y a lieu, et leur mélange intime, on procède au moulage de la pâte, en secouant les moules pour faire dégager l'air de la substance amollie. Cette opération peut aussi s'exécuter mécaniquement sur des tables tournantes à secousses. On dispose alors les moules pleins dans des endroits frais sur des tables en marbre. Le chocolat devient dur en se refroidissant; il prend un peu de retrait, de sorte qu'il est facile de le démouler pour l'envelopper dans des feuilles d'étain et de papier pour le livrer aux consommateurs.

Souvent, lorsqu'on veut faire des approvisionnements, on coule le chocolat dans de grands moules, de façon à le mettre sous forme de très-grosses briques ou pains volumineux; il se conserve mieux ainsi qu'à l'état de cacao torréfié ou de minces tablettes, qui perdraient plus vite leur arome.

(*) La force mécanique pour 2400 kilogrammes de chocolat par jour est de 30 chevaux.

Dans certaines contrées, on vend le cacao simplement réduit en poudre à froid, après l'avoir torréfié et mondé; c'est encore une habitude assez générale en Angleterre, mais qui cessera probablement lorsque la population aura pu comparer ce produit grossier, difficile à conserver, sujet à beaucoup de mélanges, avec la préparation plus délicate du chocolat, que plusieurs manufacturiers français s'occupent depuis plusieurs années d'y introduire.

On pourrait s'étonner que cet aliment sain et si agréable ne fût que lentement entré dans la consommation, si l'on ne savait que naguère, préparé sur une échelle moins étendue, son prix était généralement élevé, au point de laisser aux fabricants et aux intermédiaires des bénéfices de 80 à 100 pour 100, avant de parvenir aux consommateurs (*).

Que si l'on trouvait dans le commerce des produits à des prix mieux en rapport avec le cours des matières premières, ces produits n'offraient aux acheteurs qu'un bon marché fictif, car il entrait dans la composition des cacaos de qualité inférieure, parfois avarié, des *germes*, des sucres bruts déliquescents à odeur de mélasse et souvent enfin des farines de légumineuses ou autres, dont le goût et l'odeur contribuaient à dénaturer ou altérer les qualités naturelles du mélange normal du sucre et du cacao qui devraient entrer exclusivement dans la préparation du chocolat.

Ce déplorable état de choses commence à changer, grâce à la concurrence active des fabricants qui, sans éclat, sans frais exagérés d'annonces, *perfectionnant leurs machines, supprimant les broyages entre des surfaces de fer ou de fonte pour employer exclusivement les broyeuses en granit*, faisant choix de bonnes matières premières et, poussant plus loin la pulvérisation, ont pu livrer à bon marché des produits de qualité irréprochable et portant la marque de leur fabrique.

Compte de fabrication du chocolat.

Pour fixer les idées à cet égard, nous indiquerons le prix de revient basé sur la dépense moyenne dans une fabrication journalière d'environ 1500 kilos, les prix de vente et le bénéfice con-

(*) C'est ainsi que pendant longues années des produits très-ordinaires, coûtant de 2 fr. à 2 fr. 20 c. le kilog. au fabricant, étaient livrés à 2 fr. 75 c. aux marchands en détail, qui les vendaient au public à 4 fr. le kilog., ou 2 fr. le demi-kilog, sous la désignation de *chocolats à bon marché!*

venable : ces données positives m'ont été communiquées par un de nos plus consciencieux et habiles fabricants.

Prix coûtant de 2 kilogrammes de chocolat.

Cacaos de Para, Maragnan et Trinité, 1k (coûtant brut 2 fr. 20 c.), revient après mondage et perte de 0,25, à	2 fr. 75 c.
Frais de torréfaction, broyage, moulage, refroidissement et frais généraux	0 40
Sucre raffiné en pains, 1k plus broyage et déchet	1 55
Enveloppes en feuilles d'étain et de papier	0 10
Dépense totale pour 2k	4 fr. 80 c.
D'où l'on voit que le prix coutant de 1k	2 fr. 40 c.
Le prix de vente en gros étant fixé à	2 70
Le bénéfice net du fabricant est de	0 fr. 30 c.

Ce bénéfice est égal à celui du marchand qui vend au détail 3 fr. le kilog. ou 1 fr. 50 la *livre* de 0k,500, représentant 16 tasses, ce qui, avec les menus frais de préparation, porte à 10 cent. le prix coûtant de la tasse.

On pourrait livrer à 1 fr. 20 c. les 500 grammes, en employant les cacaos sans triage ; l'arome, il est vrai, serait alors moins doux. Enfin, on peut aller plus loin dans la voie du bon marché en faisant usage du cacao des îles : mais alors l'arome serait moins délicat encore.

D'un autre côté, on obtient des chocolats doués d'aromes variés et d'une suavité parfaite en associant aux cacaos du Brésil 10, 15 ou 20 centièmes de cacao caraque : celui-ci coûtant 4 fr. 20 c. le kilo. Après la torréfaction et le mondage, le prix du chocolat s'élèverait respectivement à 3 fr. 60, 3 fr. 80 et 4 fr. le kilo ou 1 fr. 80, 1 fr. 90 et 2 fr. le demi-kil. Si enfin, pour satisfaire le goût de certains consommateurs, on y ajoutait l'arome de la vanille, il en coûterait de 50 c. à 1 fr. de plus. Mais ces chocolats de fantaisie comptent pour peu de chose dans la consommation générale ; ils devraient coûter au maximum 2 fr. 50 le demi-kilo.

Chocolat inaltérable et chocolat malléable.

Sous ces deux dénominations, M. Aubenas a introduit dans le commerce des produits alimentaires qui peuvent, durant les voyages, rendre des services appréciés par les consommateurs.

L'un de ces produits est en poudre granulée ; il se prépare en mélangeant d'abord 250 grammes de cannelle finement pulvéri-

sée avec 350 grammes de gomme arabique mise en solution très-épaisse. On dissémine le tout dans 35 kil. de sucre en poudre, que contient une bassine plate légèrement chauffée, puis on y ajoute 30 kilos de cacao en poudre (3/4 maragnan, 1/4 caraque). La substance totale est ensuite broyée dans un moulin à deux meules verticales agissant sur une meule horizontale tournante; lorsque le mélange est bien intime à la température de 35°, on le réduit en granules en le forçant à traverser un tamis métallique. Le produit granuleux ainsi obtenu présente le chocolat enrobé de la substance mucilagineuse et sucrée qui prévient l'altération ordinaire dans les temps chauds, la température élevée ne pouvant, en effet, agglomérer cette poudre ni faire exsuder la matière grasse. Il suffit d'ailleurs de délayer cette poudre avec de l'eau bouillante graduellement versée pour préparer à la minute une ou plusieurs tasses de chocolat.

L'autre invention de M. Aubenas consiste à introduire, pendant la préparation ordinaire du chocolat, 6 centièmes d'eau : il se forme un sirop représentant à peu près 18 pour 100 du poids total; enveloppant alors cette sorte de pâte consistante, mise sous forme cylindrique, dans une feuille d'étain, on prévient l'évaporation de l'eau; de telle façon que pendant plus d'une année la masse demeure souple, facile à couper en tranches, et par conséquent à consommer à volonté durant les voyages.

On remarque sur les coupes de ce *chocolat malléable* des marbrures blanches et vertes dues à la présence des amandes douces et à des pistaches interposées dans la pâte brune du chocolat.

Altérations spontanées.

Dans toutes les phases de leur extraction et de leurs diverses préparations, les amandes du cacaotier sont sujettes à de nombreuses altérations : défaut de maturité, excès de fermentation, moisissures, perte d'arome par le trop long séjour en magasin, torréfaction inégale ou trop forte, produisant des vapeurs empyreumatiques, etc., etc. Ces altérations variables du cacao expliquent les qualités si diverses du chocolat, qualités qu'il serait impossible de déterminer ou d'apprécier exactement au moyen de l'analyse; car elles ne diffèrent guère que par des modifications entre les corps à peine pondérables qui composent ou qui peuvent développer l'arome. Ce n'est donc qu'à l'aide de la dégustation comparative, en cherchant à bien reconnaître l'odeur

et la saveur, que l'on parvient à classer les produits du cacao et à leur assigner leur valeur réelle. Un caractère chimique distingue cependant le cacao caraque : mis en contact avec l'alcool, il donne une solution jaunâtre, tandis que les cacaos de Maragnan, de la Trinité, d'Haïti et de la Guyane produisent des solutions violettes plus ou moins foncées.

Falsifications du cacao.

En France, on consomme rarement le cacao pulvérisé ou aggloméré en trochisques. En Angleterre, on en vend beaucoup sous ces formes et sous les désignations suivantes : *granulated* ou granulé, *flake* ou en flocons, *rock* ou en roche, *soluble* ou soluble, *dietetic* ou diététique, *homœopathic* ou homéopathique, en ajoutant à chacun d'eux quelque autre adjectif comme *perfectionné* ou *de première qualité*, ou *de qualité supérieure*, ou *naturel*, ou *très-pur* ou *extra-soluble*. Sur soixante-dix échantillons portant ces désignations variées, la commission sanitaire de Londres en a trouvé trente-neuf qui étaient colorés par de l'ocre rouge. Cette falsification, généralement peu dangereuse sans doute, mais qui ne saurait être permise, est facile à découvrir : il suffit d'incinérer complétement un échantillon. Le cacao naturel donne des cendres d'un blanc grisâtre, tandis que, s'il est mêlé d'ocre, il donne des cendres de couleur orangée rougeâtre ; on peut en constater la proportion en déterminant le poids des cendres.

Le plus grand nombre (48 sur 50) des mêmes cacaos essayés contenaient des fécules de pommes de terre, de *Canna gigantea* ou de *Maranta arundinacea*, ou de la farine de blé ou d'orge. Il a été facile de découvrir cette fraude : car, sous le microscope, les fécules étrangères au cacao sont en grains ayant des formes caractéristiques ; on les voit d'ailleurs hors des cellules du tissu de l'amande du cacao, et elles ont des dimensions linéaires de quatre à douze fois plus grandes que l'amidon naturel du cacao. Les proportions des fécules ou des farines ajoutées se sont trouvées de 5 à 50 pour 100.

Ces mélanges, dit-on, ont pour but de donner au cacao la propriété d'*épaissir* lorsqu'on le soumet à la coction dans l'eau ou le lait. Cela est possible sans que le produit en soit amélioré ; mais, pour leur enlever le caractère de fraude, il conviendrait de vendre ces préparations en indiquant les substances qu'elles contiennent : autrement, on laissera croire que le principal but des

mélanges a été d'augmenter le poids à l'aide d'une substance moins chère que le cacao, et par conséquent d'accroître le bénéfice en trompant l'acheteur.

Une autre falsification consiste à extraire du cacao, par la pression à chaud, une partie de la matière grasse (beurre de cacao), qui se vend à part trois ou quatre fois plus cher que le cacao lui-même, puis quelquefois de la remplacer par une matière grasse à bon marché (huile d'olive ou d'amandes douces, graisse de veau). On peut reconnaître cette fraude en étendant le cacao pulvérisé en couche mince sur une assiette, et en le tenant pendant quinze jours dans un endroit chaud; les corps gras étrangers acquièrent alors une rancidité qui indique leur présence à l'odorat et au goût. On y parviendrait plus sûrement en extrayant la matière grasse par l'éther et en examinant ses propriétés.

Falsifications du chocolat.

Les chocolats de qualités inférieures sont sujets aux mêmes falsifications que les cacaos; on peut reconnaître ces falsifications par les moyens indiqués ci-dessus. En France, on trouve plutôt dans le chocolat de la farine que de la fécule de pommes de terre, et jamais on n'y rencontre les fécules exotiques, dont le prix est plus élevé.

On était parvenu chez nous, dans ces derniers temps, à mieux déguiser l'introduction de la fécule en la soumettant préalablement à une torréfaction légère (amidon grillé) ou en la convertissant en dextrine; ainsi préparée, elle est soluble et ne peut épaissir le chocolat à la cuisson, comme le font la fécule et la farine, caractère qui permet de découvrir aisément le mélange.

Heureusement, la solubilité de la dextrine dans l'eau froide la fait reconnaître plus facilement encore : il suffit effectivement de réduire le chocolat en poudre, de le délayer dans dix fois environ son volume d'eau, et de verser le mélange sur un filtre. Le liquide filtré donne une coloration violette intense lorsqu'on y ajoute quelques gouttes de solution d'iode, tandis qu'il resterait légèrement jaunâtre, si le chocolat était exempt de dextrine.

Rôle du cacao et du chocolat dans l'alimentation.

Une foule de faits bien établis ont constaté les énergiques propriétés alimentaires du chocolat; les Espagnols avaient re-

connu, non sans quelque surprise, ces propriétés remarquables, en voyant l'état de santé florissante des populations américaines qui faisaient leur principale nourriture du cacao broyé.

Dès les premiers temps de l'introduction du chocolat en France, une autre sorte de démonstration vint manifester sa puissance nutritive et réparatrice. C'était à l'époque où l'usage de cette délicieuse boisson commençait à se répandre chez les personnes riches : Mme de Sévigné, dont la santé était alors fort délicate, supportait difficilement les abstinences de nourriture qu'à certains jours les prescriptions de l'Église lui imposaient. « Mais, disait-elle, depuis que le chocolat se trouve au nombre des boissons permises sans interrompre le jeûne, je puis très-facilement avec cette seule boisson résister aux jeûnes les plus prolongés. »

Le cacao et le chocolat, en raison de leur composition élémentaire et de l'addition de sucre directement ou indirectement faite avant leur consommation, constituent des aliments respiratoires ou capables d'entretenir la chaleur animale par l'amidon, le sucre, la dextrine, la matière grasse qu'ils contiennent; ce sont aussi des aliments favorables à l'entretien ou au développement des sécrétions adipeuses, en raison de la matière grasse (beurre de cacao) qui leur est propre ; enfin ils doivent concourir à l'entretien et à l'accroissement de nos tissus par les substances azotées ou congénères, susceptibles de s'y assimiler. L'arome naturel et parfois celui que l'on y ajoute (vanille, cannelle, amandes torréfiées, etc.) excitent l'appétit et favorisent sans doute l'action digestive.

On complète souvent pendant les repas la ration alimentaire de chocolat en y introduisant une certaine quantité de pain, qui ajoute les substances azotées du froment et augmente surtout les proportions de la substance amylacée ou des aliments respiratoires.

Malgré les excellentes qualités organoleptiques et alimentaires du chocolat, l'usage ne s'en est que lentement généralisé chez nous; quelques chiffres permettront de juger des progrès de la consommation depuis trente-huit ans : pour une année moyenne, de 1827 à 1836, les importations de diverses origines ont été de.. 1 998 703 kil.
Durant une autre période de dix années, de 1837 à
1846, elles furent de........................ 2 606 353 kil.
On voit que l'augmentation était alors de près de
50 p. 100.

De 1847 à 1856 les importations s'élevaient à 3 587 425 kil.,

quantité fournie, pour les neuf dixièmes, par les contrées étrangères et un dixième par nos colonies, la Martinique notamment.

La progression du commerce spécial, c'est-à-dire de la consommation, fut plus rapide durant les mêmes périodes : elle s'est successivement élevée, année moyenne, de 809 004 à 1 602 647 kil., puis à 2 835 641 kil., enfin de 1857 à 1862, la moyenne de la consommation annuelle a dépassé 5 000 000 de kil., quantité qui représente au moins 7 500 000 kil. de chocolat, contenant 3 750 000 kil. de cacao épuré, plus 3 750 000 de sucre, représentant en définitive une valeur totale qui dépassait 15 000 000 de fr.

CAFÉ.

ÉTAT NATUREL DU CAFÉ. — EXTRACTION DU CAFÉ. — QUANTITÉS IMPORTÉES EN FRANCE. — COMPOSITION DU CAFÉ. — PRÉPARATION. — INFUSION. — EFFETS DU CAFÉ DANS L'ALIMENTATION. — PROPRIÉTÉS NUTRITIVES COMPARÉES. — VARIÉTÉS COMMERCIALES. — CAFÉ DIT DE CHICORÉE. — CAFÉ AU CARAMEL (DIT DE CHARTRES). — CAFÉ DE CAROUBES. — FALSIFICATIONS DU CAFÉ EN GRAINS CRUS. — FALSIFICATIONS DU CAFÉ TORRÉFIÉ EN GRAINS. — FALSIFICATION DU CAFÉ TORRÉFIÉ ET MOULU. — FALSIFICATIONS DE LA CHICORÉE.

État naturel du café.

La substance alimentaire que l'on désigne sous le nom de *café* est le périsperme du fruit de la plante appelée caféier (*Coffea Arabica*), de la famille des Rubiacées, tribu des Cofféacées.

L'arbre qui porte ces fruits pourrait atteindre jusqu'à 4 mètres de hauteur, si l'on ne préférait l'étêter quand il a $1^{m},50$ ou 2 mètres, dans la vue de faciliter la récolte. Il est originaire de l'Arabie, des environs de la ville de Moka. Les meilleurs produits viennent des belles plantations situées vers la pointe de l'Arabie. Le caféier n'est guère cultivé que depuis un siècle en Amérique, dans les Antilles, dans la Guyane et à l'île de la Réunion (Bourbon), d'où nous vient la plus grande partie de nos importations (*).

Extraction du café.

Le fruit du caféier ressemble à une cerise; sa couleur rougeâtre et une saveur douce, aigrelette, annoncent sa maturité : on cueille

(*) Un hectare de terrain dans les vallées d'Aragua, portant 2500 pieds de caféier, donne en moyenne 2278 kilogrammes de graines sèches, suivant Humboldt.



les fruits en plusieurs fois, au fur et à mesure qu'ils mûrissent. Ces sortes de cerises contiennent au milieu de la pulpe charnue deux, trois ou quatre graines, plus généralement deux, et parfois une seule, lorsque les autres ont avorté; de là les formes plus ou moins déprimées des grains de café et la conformation ovoïde que présentent ceux qui se trouvent isolés dans chaque fruit, très-fréquemment dans certaines variétés.

On extrait suivant deux procédés différents les périspermes, sortes de *noyaux*, partie la plus utile de ces fruits (*). Un des moyens d'extraction consiste à écraser les fruits entre deux cylindres; on les laisse macérer dans l'eau, afin de les mieux débarrasser de la pulpe en les frottant les uns contre les autres; on les étend ensuite pour les faire sécher. Cette manipulation doit enlever une partie de la matière aromatique, qui est soluble dans l'eau. En mettant ainsi au dehors une petite quantité de la matière colorable, les grains ou périspermes exposés à l'air prennent une coloration verte.

Le deuxième moyen consiste à étendre et à laisser sécher les *cerises;* la pulpe et la deuxième enveloppe, devenues friables, sont séparées par une trituration légère et un vannage. On obtient ainsi les grains ou périspermes du café de couleur légèrement jaune ou à peine verdâtre.

Dans certaines localités, comme aux environs de Moka, on laisse mûrir complétement les fruits jusqu'à ce qu'ils tombent à terre et se dessèchent spontanément. C'est peut-être le procédé qui laisse développer le plus de principes immédiats et occasionne le moins de déperdition dans la substance aromatique; aussi remarque-t-on une plus grande richesse en matière grasse dans la composition de ces cafés, un arome plus doux et plus prononcé à la torréfaction usuelle; leurs grains sont d'une grosseur irrégulière; débarrassés du péricarpe, ils ont une couleur grise jaunâtre. Ils nous arrivent ordinairement incomplétement décortiqués et mêlés de fragments quartzeux.

On pourrait probablement améliorer les différentes variétés de café en observant mieux le degré convenable de maturité, et en hâtant leur dessiccation dans des salles ventilées, sans écrasage de la pulpe ni lavage préalables. Il y aurait peut-être avantage, pour conserver l'arome, à transporter intacts les fruits

(*) La pulpe sucrée est en effet rarement utilisée; on s'en sert quelquefois pour préparer par la fermentation une boisson vineuse.

desséchés, sauf à les décortiquer ultérieurement aux lieux de consommation.

Sous le nom de *café en parche*, on expédie de Bolivie en France, du café dont les fruits, avant la maturité complète, ont été seulement débarrassés de leur pulpe charnue : ils ont donc conservé l'enveloppe qui touchait le périsperme. Celui-ci en se desséchant diminue de volume, mais reste protégé contre les altérations dues aux causes externes par cette enveloppe friable mais peu perméable, qui, ayant éprouvé moins de retrait, ne s'applique plus sur le périsperme.

Les cafés ainsi préparés ont un arome léger, très-délicat; mais la main-d'œuvre et les soins nécessaires à la dessiccation, leur plus grand volume à poids égal rendent plus dispendieux leur préparation et leurs transports.

Quantités importées en France.

Les importations du café augmentent chez nous à mesure que la consommation du sucre fait des progrès : en effet, on a introduit en France, pour la consommation intérieure, pendant chacune des deux années 1830 et 1831, en moyenne, 9 200 000 kilogr. de café; pendant les deux années suivantes (1832 et 1833), 9 900 000 kil.; les importations pour le commerce intérieur ont atteint, en 1851, 18 659 000, et se sont élevées à 37 700 922 kilogr. en 1862, représentant 31 492 435 kilogr. de café torréfié.

Les importations des racines sèches de chicorée, employées à la préparation du produit brun à odeur empyreumatique, dit *café chicorée* (*), venant de Belgique et d'Allemagne, ont atteint en 1862 le chiffre de 5 010 129 kilogrammes.

L'ensemble de ces quantités de café et de chicorée (36 250 435 kilogr.) correspond à l'emploi spécial d'une quantité de sucre moitié plus forte, ou à 54 375 652 kilogrammes.

La consommation du café augmentera sans doute encore lorsque le prix du sucre s'abaissera et que l'on consommera moins de chicorée, ainsi que des autres succédanés prétendus du café.

(*) La préparation de la chicorée consiste dans le triage des racines, l'épluchage, le séchage, la torréfaction, le broyage sous des meules et plusieurs blutages ayant pour but d'éliminer la poudre très-fine et d'obtenir la matière en grains de différentes grosseurs. Une seule des fabriques, à Lille, prépare chaque jour 6000 kil. de cette matière ou à peu près 1/4 de la consommation totale.

Proportionnellement à leur population, les Belges consomment cinq fois plus de café que nous.

Composition.

Plusieurs chimistes ont fait des recherches analytiques sur le café (*). Voici la composition immédiate d'après mes dernières analyses :

Cellulose		34
Eau hygroscopique		12
Substances grasses	de 10 à	13
Glucose, dextrine, acide végétal indéterminé		15,5
Légumine, caséine, etc		10
Chloroginate de potasse et de caféine (**)	de 3,5 à	5
Organisme azoté		3
Caféine libre		0,8
Huile essentielle concrète insoluble		0,001
Essence aromatique à odeur suave, soluble dans l'eau (***)		0,002
Substances minérales : potasse, magnésie, chaux, acides phosphorique, silicique, sulfurique et chlore		6,697
		100

Les indications que donne cette composition, l'observation de la structure du café, ainsi que plusieurs essais spéciaux, nous permettront d'expliquer ce qui se passe durant la torréfaction, la mouture et la décoction du café.

Préparation.

La première opération consiste dans une torréfaction ménagée, qui donne aux grains du café une teinte rousse marron, et leur fait perdre 16 ou 17 pour 100 de leur poids, tout en gonflant

(*) Payssé, Chenevix, Cadet de Vaux, Cadet de Gassicourt, Robiquet, Rocheleder, Boutron et Fremy, Payen (*Annales de chimie et de physique*, tome XXVI, 3e série).

(**) Ce composé, par l'acide chloroginique qu'il contient, donne à l'infusion du café cru la propriété remarquable de développer une belle coloration vert émeraude sous l'influence de l'air et de quelques gouttes d'ammoniaque. Son altérabilité au contact de l'air en rend l'extraction difficile, à moins que l'on n'opère constamment sous le vide de la machine pneumatique, et en employant les cafés mûris sur l'arbre et non altérés eux-mêmes.

(***) Odeur qui se développe par la torréfaction des substances solubles dans l'eau froide du périsperme normal du café.

chacun d'eux et en augmentant de près d'un tiers (de 100 à 130) le volume total.

Afin d'éviter que la caramélisation ne se prolonge au delà de ce terme, on se hâte de verser le café hors de *la brûloire* et de le vanner à l'air. En même temps que cette aération produit un refroidissement utile, qui arrête à point les progrès de la torréfaction, elle fait dégager une petite quantité d'huile volatile pyrogénée à odeur désagréable (*huile de Dippel*), analogue à celle de la *corne brûlée*, due à la caramélisation d'une partie des substances azotées.

Dès que le café est froid, on le renferme dans des vases bien clos, pour le moudre au moment de s'en servir.

Si la torréfaction avait été poussée jusqu'à la coloration brune foncée, une partie notable de l'arome se serait évaporée, et l'odeur empyreumatique des substances azotées serait devenue plus forte.

Infusion.

Afin d'obtenir la plus grande partie de l'arome agréable, il faut effectuer rapidement la filtration de l'eau bouillante sur le café récemment moulu, et dans la proportion de 100 à 120 grammes pour un litre d'eau. Par la filtration d'un seul litre d'eau bouillante sur 100 grammes de café torréfié jusqu'à la couleur rousse, on peut dissoudre 25 grammes de substance dans l'infusion. Si la torréfaction était poussée jusqu'à la couleur marron, le café ne céderait à l'eau que 19 grammes de matière soluble. Dans le deuxième cas, un litre d'infusion contient 4gr,53 de substance azotée, et dans le premier cas, il en contient de 5 à 6 grammes. Les ustensiles ou appareils de table qui permettent de refouler par la vapeur, l'eau bouillante au travers du café, et de hâter la filtration en opérant le vide aussitôt après, réalisent les conditions les plus favorables. Le principe de ces ustensiles, indiqué d'abord par M. Babinet, a été appliqué, puis perfectionné sous diverses formes usuelles par M. Pénaud.

Effets du café dans l'alimentation.

L'expérience de chaque jour nous apprend que, tout différent des boissons ou liqueurs fortement alcooliques et des vapeurs narcotiques de l'opium et du tabac qui enivrent et engourdissent les sens, le café procure, par son parfum exquis, les plus agréables

sensations, tout en excitant les facultés de l'intelligence au lieu de les assoupir.

Un des effets les plus remarquables du café est, sans contredit, de soutenir les forces des hommes soumis à de rudes travaux ou bien à de fatigants voyages, tout en permettant de réduire passagèrement de vingt-cinq ou trente centièmes la quantité de leurs aliments. Les ingénieuses observations de Gasparin conduiraient à conclure que le café a la propriété de rendre plus stables les éléments de notre organisme, en sorte que, s'il ne pouvait par lui-même nourrir beaucoup, il empêcherait de *se dénourrir*, ou amoindrirait les déperditions.

Propriétés nutritives comparées.

Le café préparé avec 100 grammes pour un litre d'eau contient en moyenne 20 grammes de substances alimentaires dans un litre d'infusion ; il représente trois fois plus de substance solide, à volume égal, que le liquide obtenu en faisant infuser 20 grammes de thé dans un litre d'eau bouillante, et plus du double de matière organique azotée. On comprend donc que le café à l'eau, dit *café noir*, d'un usage si général en Italie et en Égypte, ait une action nutritive utile, surtout avec le concours des propriétés éminemment stimulantes de cette agréable boisson.

Si nous essayons d'apprécier la qualité nutritive du café, en y comprenant l'influence du lait auquel on l'associe généralement pour le repas du matin, un litre étant supposé formé de parties égales d'infusion de café et de lait, nous aurons les résultats suivants. Un litre contient :

	Subst. solide.		Subst. azot.		Mat. grasses, salines et sucrées.
1/2 litre d'infusion de café...	9gr,5		4gr,53		4gr,97
1/2 litre de lait............	70		45		25
Sucre en moyenne.........	75				75
En totalité..........	154gr,5	ou	49gr,53	plus	104gr,97

Ce liquide alimentaire représente six fois plus de substance solide et trois fois plus de matière azotée que le bouillon.

On peut donc admettre que le café possède des propriétés nutritives; mais sa principale valeur se fonde sur la saveur et l'arome agréable que chacun lui reconnaît, enfin sur les effets excitants qu'il peut développer dans vingt fois son poids de liquide (eau et

lait), et transmettre à un égal volume de pain, substance éminemment nourrissante, mais peu sapide.

Variétés commerciales.

Le café moka est le plus estimé et celui qui développe le plus d'arome : il est en grains inégaux, d'un gris jaunâtre ; un grand nombre de ces grains restent enveloppés dans le péricarpe desséché. Ses fruits entiers sont ordinairement séparés de la *sorte* dite *moka trié*.

Le café bourbon est en grains petits, déprimés, assez réguliers, allongés, d'un gris jaunâtre, doués d'un arome qui se développe facilement par une torréfaction légère.

Le café martinique se présente en grains plus volumineux que les précédents ; sa couleur est verdâtre, et son arome moins doux : trois sous-variétés sont appelées *martinique fin vert, fin jaune* et *ordinaire*. La plupart des autres variétés commerciales sont moins estimées ; souvent on les mélange afin de varier l'arome, mais après avoir traité à part les cafés *verts*, qui exigent une torréfaction plus prolongée.

Café dit de chicorée.

Employée au commencement de ce siècle, en raison du prix élevé du café, la chicorée, à laquelle les consommateurs se sont habitués peu à peu, rendit beaucoup de personnes trop exigeantes quant à l'intensité de la couleur de l'infusion, et amena la pratique vicieuse de pousser trop loin la torréfaction du café lui-même et de faire bouillir le mélange avec l'eau, au point de lui faire perdre en grande partie son arome. Ces détériorations furent accrues par l'addition de vingt-cinq à cinquante centièmes de chicorée, dans la vue de rendre plus foncée la couleur du café. On conçoit que sous ces influences réunies la saveur et l'arome aient été si profondément altérés, qu'entre ce breuvage grossier et celui que donne la chicorée seule, la différence n'était plus très-grande, et qu'on ait été disposé à pousser plus loin encore l'économie, en substituant le produit indigène au produit exotique. Et cependant il existe une différence énorme entre une infusion âcre, nauséabonde lorsqu'on la prend sans addition de lait, et un breuvage dont les qualités stimulantes, la saveur et le parfum exquis constituent la principale qualité, et qui tient un rang élevé

parmi ceux qui remplissent les conditions d'une nourriture saine et agréable.

Nous avons voulu cependant rechercher ce que représente en substance solide et en matière azotée soit la matière extraite par l'eau de la chicorée en poudre ou en grains de première et de deuxième qualité, soit la décoction comparable au café, bien entendu, pour la couleur seulement.

Le tableau suivant indique les résultats de nos essais.

QUANTITÉ DE CHICORÉE.	EAU hygroscopique.	RÉSIDU d'incinération.	EXTRAIT par l'eau bouillante.
100 de chicorée, dite 1re qualité, moulue, en paquets, ont donné....................	10,11	8,9	72,3
100 de chicorée, 2e qualité, moulue, en paquets........	10,00	36,8	43,5

Les différences entre les cendres des deux sortes commerciales dépendent des matières terreuses ajoutées à la première sorte ou laissées adhérentes aux racines pour former la deuxième qualité (*).

Les deux sortes donnent une quantité plus considérable d'extrait soluble que le café, ce qui augmente dans le même rapport le goût âcre et l'intensité de couleur de la décoction brune de la chicorée.

Bien que l'on puisse épuiser la chicorée de ses parties solubles (car, en opérant ainsi, on n'a pas à craindre de perdre son arome), nous avons cru devoir agir comme on le fait dans la pratique habituelle, et déterminer les quantités dissoutes par un litre d'eau bouillante filtrée au travers de 100 grammes de chicorée.

(*) Les détritus employés dans ces mélanges varient beaucoup; ce sont tantôt les débris terreux des racines mondées, tantôt de la tourbe pulvérisée, parfois même les marcs épuisés du café normal.

QUANTITÉ DE CHICORÉE.	EXTRAIT dans 1 litre.	AZOTE dans cet extrait.	SUBSTANCE azotée équivalente.
100 grammes de chicorée de 1re qualité................	35	0,574	3,55

La décoction fut alors comparée, sous les rapports de la densité et de l'intensité de la couleur, avec les différentes infusions de café obtenues également par la filtration d'un litre d'eau.

QUANTITÉ DE CAFÉ.	DENSITÉ en degrés Baumé.	INTENSITÉ au colorimètre.
100 gr. café martinique (couleur brune, torréfié à 0,25 de perte)..................	1°,25	108
100 gr. café martinique (couleur marron, à 0,20 de perte).........................	1 ,50	100
100 gr. café martinique (couleur rousse, à 0,15 de perte).........................	1 ,55	60
100 gr. de chicorée de première sorte.....	2 ,50	150

On voit que la principale différence appréciable par les consommateurs est la couleur plus intense que fournit une quantité égale de chicorée.

La coloration et la densité de la dernière décoction (chicorée) étaient trop fortes ; en les ramenant au terme moyen du café torréfié au point convenable, c'est-à-dire à la teinte marron, on arrive aux données suivantes :

QUANTITÉ DE CHICORÉE.	DEGRÉ à l'aéromètre.	INTENSITÉ au colorimètre.	SUBSTANCE dissoute dans 1 litre.	AZOTE.	SUBSTANCE azotée équivalente.
Décoction de chicorée provenant de 1 litre d'eau sur 66 grammes...............	1°,60	100	23,34	0,382	2°,36

Ainsi, à couleur et à densité égales, la solution de chicorée contiendrait moitié moins de substances azotées que l'infusion de café. Ce pourrait être une cause d'infériorité réelle; mais cette infériorité est de peu d'importance, si on la compare à l'énorme différence qui sépare ce liquide, dépourvu d'odeur et de saveur agréables, d'une infusion dont les qualités stimulantes, la saveur et le parfum exquis, augmentent à un si haut degré la valeur, si l'on admet avec nous que l'arome, qui, en général, guide si sûrement l'instinct des animaux vers les aliments qui leur conviennent, doit aussi être une des principales conditions d'une nourriture agréable et saine pour l'homme.

En voyant s'établir une comparaison aussi défavorable à la chicorée, on se demande si du moins l'intérêt de notre agriculture peut offrir à cet égard quelque compensation. Non, sans doute; car les récoltes de chicorée exigent des fumures doubles ou épuisent le sol, ne donnent guère plus de bénéfice que la culture du trèfle, et, au lieu de laisser dans le sol un engrais équivalent aux racines, elles l'emportent évidemment. Nos habiles agriculteurs du Nord l'ont bien compris, puisque, peu jaloux de disputer aux Belges et aux Allemands notre marché intérieur, en profitant du cours qui s'élève chez nous en raison du droit de 6 pour 100, ils ont abandonné à l'importation un placement qui s'est élevé à 5 010 129 kilogrammes de ces racines sèches en 1862.

Café au caramel (dit *de Chartres*).

On parvient aisément à donner au café la propriété de fournir une infusion d'une couleur intense et à modifier son goût et son arome par l'addition du caramel : l'opération est très-facile, après avoir fait choix des cafés crus dont le mélange a été reconnu convenable (*) et en ayant le soin de traiter à part d'un côté les *cafés verts*, de l'autre les cafés jaunâtres, ces derniers devant être moins fortement torréfiés.

On commence comme à l'ordinaire la torréfaction, et lorsqu'elle est arrivée au point où la coloration est devenue blonde pour les cafés jaunâtres ou légèrement rousse pour les cafés verts, que

(*) Les mélanges qui produisent les aromes les plus généralement appréciés se composent d'une part des cafés verts Martinique ou de produits analogues; d'un autre côté, des cafés jaunâtres, tels que moka, le meilleur de tous, le Bourbon, etc.

d'ailleurs dans les deux cas l'odeur aromatique de la vapeur est déjà sensible, on ajoute dans la brûloire 50 à 80 grammes de sucre blanc concassé en petits morceaux d'environ 1 centimètre de côté. On continue aussitôt la torréfaction jusqu'à ce que le sucre en se caramélisant développe une forte odeur spéciale et recouvre tous les grains de café d'une sorte de vernis de couleur marron foncé ou brune; alors on étend rapidement le café *brûlé* sur une plaque en tôle (ou de larges plats en porcelaine) afin de refroidir brusquement, puis on le renferme dans des vases en verre, en grès, ou en fer-blanc faciles à boucher. Le café ainsi préparé est très-hygroscopique; si donc on le laissait à l'air, il deviendrait promptement humide. L'arome mixte de sucre caramélisé et de café plaît à beaucoup de consommateurs ; sa propriété de fournir une infusion très-colorée le rend économique : c'est souvent le but qu'on se propose d'atteindre en en faisant usage. Par ces motifs, la préparation, tenue assez longtemps secrète, donna une sorte de célébrité à ce produit, connu encore sous le nom de *café de Chartres*, mais que l'on prépare maintenant à Paris comme en beaucoup d'autres localités.

A Chartres même et ailleurs, on a parfois abusé de cette réputation soit en employant des sucres bruts, soit en portant les doses de sucre à 12, 15 et 20 pour 100, du poids du café, ce qui permettait au fabricant de réaliser un bénéfice illicite, considéré comme une fraude par les conseils de salubrité.

Café de Caroube.

C'est avec les gousses à pulpe sucrée ou fruits du caroubier, dont nous avons donné plus haut la composition immédiate (chap. XIX), que l'on prépare une de ces nombreuses imitations du café auxquelles il ne manque que le délicieux arome du périsperme torréfié à point du cafier.

Le *café de caroube* (qui, entre parenthèse, ne devrait être vendu que sous sa véritable dénomination de caroubes torréfiées), n'offre, malgré les pompeuses annonces qui le préconisent, d'autres propriétés que celles de divers produits végétaux caramélisés.

Falsifications du café en grains crus.

Le café à l'état cru, tel qu'on l'importe, n'est guère sujet qu'à deux espèces de falsifications, dont l'une est plutôt une altération

accidentelle déguisée par le vendeur : en effet, il arrive parfois que le café, pendant les transports, se trouve exposé à une immersion dans l'eau ou à des lavages plus ou moins prolongés par l'eau pluviale; desséché ensuite, il a perdu en partie la matière aromatique soluble : c'est une sorte de qualité inférieure, donnant à la torréfaction moins de matière colorante et développant moins d'arome. On peut, par ce simple essai pratique, reconnaître la mauvaise qualité du produit; on s'en assurerait d'une façon plus précise par un essai de la matière colorable en vert, ou par une analyse comparée.

La deuxième falsification du café en grains crus n'a été que très-rarement constatée : on l'a pratiquée en imitant la forme bien connue des grains de café avec de la glaise (argile plastique grise, verdâtre ou jaunâtre), qu'on moulait très-facilement, tandis qu'elle était humide, puis qu'on faisait dessécher à l'air. Les grains du café factice ainsi obtenus ont sensiblement la conformation et l'apparence des grains du café naturel. On peut reconnaître cette fraude par une simple inspection attentive; on y parviendrait mieux en essayant de triturer le tout dans un mortier : les grains terreux s'écraseraient, tandis que les autres résisteraient ou ne se casseraient guère qu'en deux ou trois fragments. Enfin, par la combustion sur une pelle chauffée au rouge, les grains de café naturels brûleraient avec flamme et laisseraient une cendre blanchâtre très-légère, tandis que le café factice argileux ne donnerait ni flamme ni cendre proprement dite, car il garderait sa forme et presque tout son volume; s'il était écrasé, sa cendre serait ordinairement rougeâtre.

Falsification du café en grains torréfiés.

Une falsification, reconnue par le Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine, s'est produite en diverses occasions : afin de mieux tromper l'acheteur en donnant la forme, la couleur et jusqu'à un certain point l'odeur, en un mot les principaux caractères du café torréfié en grains, on faisait un mélange de :

Café torréfié en poudre	15
Farines de maïs, de seigle, d'orge, de glands et de blé...	85
	100

Ces matières, agglomérées en pâte à l'aide de l'eau et de la

chaleur, puis moulées sous la forme de grains de café, desséchées, puis torréfiées légèrement, ressemblent à s'y méprendre au café normal, en grains torréfiés.

Toutefois, pour peu qu'on se défie de cette fraude, il est facile de la reconnaître : les grains de ce faux café sont bien plus friables que ceux du café véritable; leur cassure ne présente pas la même homogénéité : elle est granuleuse et n'offre pas la conformation interne enroulée ni les cavités celluleuses ni la mince pellicule externe qui caractérisent la structure du périsperme du café. L'inspection microscopique lèverait tous les doutes, s'il en pouvait rester après ces simples épreuves.

Falsifications du café torréfié et moulu.

Ainsi que le fait justement remarquer la commission sanitaire de Londres, les falsifications les plus ordinaires du café moulu consistent dans des mélanges de chicorée torréfiée réduite en poudre. On a cherché à faire excuser cette fraude en disant que le mélange se vend à meilleur marché que le café pur, et que l'infusion de chicorée est salubre et nourrissante.

Sur le premier point, les faits cités dans *la Lancette* ont prouvé que, sous prétexte d'un meilleur marché pour l'acheteur, le bénéfice le plus clair reste au vendeur.

Quant au deuxième motif, des expériences directes ont paru démontrer que l'infusion de chicorée est généralement plus lourde ou plus difficile à digérer, et, pour certaines personnes, plus ou moins laxative; qu'enfin, dépourvue de l'arome si agréable du café, elle est entièrement incapable de produire l'effet stimulant, l'excitation, le sentiment de bien-être que procure le délicieux breuvage des Orientaux.

Nous ajouterons à ces justes considérations qu'en acceptant de pareils mélanges on s'expose aux inconvénients des falsifications auxquelles la chicorée est bien plus souvent soumise que le café lui-même.

Un des moyens les plus sûrs de reconnaître cette falsification du café mélangé de chicorée consiste dans une observation sous le microscope. Un grossissement de cent cinquante diamètres suffit pour montrer, soit exclusivement le tissu cellulaire à parois très-épaisses et irrégulièrement perforées qui caractérise le périsperme du café, soit un mélange de ces fragments du périsperme avec le tissu qui appartient à la racine de chicorée : ce dernier

offre des cellules à parois très-minces, non perforées, et des tubes criblés de trous (vaisseaux ponctués).

Un autre essai, à la portée de tous, consiste à introduire dans un tube ou une éprouvette en verre la poudre soupçonnée; on y ajoute environ dix fois son poids d'eau aiguisée par 5 ou 10 centièmes d'acide chlorhydrique ordinaire : on agite un instant le mélange, puis on le laisse en repos; la poudre de café pur surnagera en très-grande partie, et le liquide prendra, à peine, une légère teinte paille; la poudre de chicorée, au contraire, se déposera entièrement, ou à peu près, au fond du tube, et le liquide aura acquis une teinte brune. Ce dernier caractère se manifesterait d'une manière moins prononcée pour un mélange de 25 à 50 centièmes de chicorée.

Lassaigne a indiqué un autre moyen de distinguer la chicorée du café torréfié et moulu. Une infusion de 10 grammes de chacune de ces poudres dans 100 grammes d'eau donne une liqueur qui, filtrée, est de couleur fauve plus ou moins foncée : en y ajoutant quelques gouttes de solution de *sulfate ferrique* (persulfate ou sulfate de sesquioxyde de fer), l'infusion de café devient trouble et d'un vert brunâtre, l'infusion de chicorée reste fauve et se trouble à peine. J'ai reconnu qu'un essai de lavage des cendres donne des indices également certains: car 100 parties de cendres de café laissent dissoudre dans l'eau 70 parties; 100 parties de cendres de chicorée n'en laissent dissoudre que 17 environ.

Falsifications de la chicorée.

Ces falsifications sont nombreuses : elles s'effectuent surtout en torréfiant avec les racines une quantité notable des épluchures, des radicelles chargées de terre, divers débris ligneux, du tan épuisé, de la sciure de bois, etc. Ces mélanges donnent en général de 20 à 33 centièmes de cendres au lieu de 7 à 9 que laisse la chicorée plus ou moins bien épluchée et torréfiée; la proportion des matières solubles dans les cendres se trouve d'ailleurs encore amoindrie; enfin on reconnaît aisément sous le microscope des fibres ligneuses, dont les parois incrustées sont très-épaisses.

La commission sanitaire de Londres a constaté, dans divers échantillons de chicorée pris chez plusieurs marchands, la présence de sciure d'acajou, de tan épuisé en poudre, de foie de cheval séché et pulvérisé, de cinabre, d'ocre rouge, de pois et d'orge torréfiés et réduits en poudre grossière.

THÉ.

RENSEIGNEMENTS HISTORIQUES. — ÉTAT NATUREL ET VARIÉTÉS DU THÉ. — COMPOSITION. — INFUSION DE THÉ. — INFLUENCE DU THÉ NOIR. — ACTION DU THÉ VERT. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES ET FALSIFICATIONS. — USAGE DU CHOCOLAT, DU CAFÉ ET DU THÉ DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DE LA POPULATION.

Renseignements historiques.

Le thé est encore un des produits végétaux alimentaires les plus remarquables par la suavité de son arome : il occasionne une grande consommation de sucre, et peut communiquer à d'autres substances plus nutritives, notamment au lait et au pain, un agréable parfum qui provoque l'appétit et stimule l'énergie vitale ainsi que les facultés intellectuelles.

On attribue, non sans raison, à l'usage du thé la résistance aux effluves insalubres et aux fièvres paludéennes sous les climats humides et dans les contrées marécageuses.

Établi de temps immémorial en Chine et au Japon, l'usage du thé s'est de là répandu dans l'Inde, l'Arabie, la Tartarie et la Perse; il ne s'est introduit en Europe que vers le milieu du dix-septième siècle, à la faveur des spéculations de la compagnie des Indes hollandaises. On consomme annuellement en Angleterre au moins 30 millions de kilogrammes de thé en infusion, associé avec 90 millions de kilogrammes de sucre, tandis que chez nous, où l'usage du café est plus général, la consommation du thé, graduellement accrue cependant, ne s'élevait encore, en 1862, qu'à 304 084 kilogrammes, c'est-à-dire qu'elle est à peu près cent fois moindre. Les exportations de thé de la Chine par les navires anglais, américains et les caravanes russes dépassent dans leur ensemble 83 millions de kilogrammes et une valeur de 1 666 000 fr. aux lieux de consommation (voir la *Revue des Deux-Mondes*, janvier 1860).

État naturel et variétés du thé.

Le thé est un arbuste de la famille des Aurantiacées. Sa hauteur varie de 1^{m},30 à 8 et même 10 mètres. Ses feuilles alternes, portées sur de très-courts pétioles, sont d'un vert intense, elliptiques, aiguës, dentées, longues de 6 à 9 ou 10 centimètres, larges de 25 à 30 millimètres; elles constituent le produit principal de

l'arbuste. Bien que leur odeur soit très-faible, elles offrent des glandes (*) contenant une huile essentielle, et leur arome se prononce sous l'influence de la température et de l'air, dans les manipulations qu'on leur fait subir. Le *Thea viridis* est le plus cultivé en Chine; le *Thea bohea* tire son nom de la province chinoise Bohee; enfin le *Thea latifolia* est, comme son non l'indique, le thé à larges feuilles.

Le thé est un arbuste indigène de la Chine; il a été transplanté de là au Japon, au Brésil, etc.

Les nombreuses variétés de thés du commerce diffèrent surtout par leur mode de préparation et par l'état plus ou moins avancé de la végétation au moment où l'on récolte les feuilles. Au point de vue des effets sur l'économie animale, on distingue surtout les thés noirs des thés verts.

Le thé pekoe ou pak-ho est le plus aromatique des thés noirs; c'est aussi le plus cher. Il provient de la première récolte des petites feuilles allongées, encore en bourgeons, brunes et recouvertes d'un duvet blanc (**).

D'après M. Houssaye, les thés noirs provenant de feuilles plus développées, ou des deuxième et troisième récoltes, se classeraient ainsi : *pekoe d'Assam*, *orange pekoe*, *hung-muey* ou *pekoe noir*, *congo* (*koong-foo*), *pouchong* (*paou-chung*), *souchong* ou *seaou-chung*, *ning-yong*, *hou-long*, *campoy* ou *kien-poey*, *caper* (*shwangche*), et *bohea* ou *woo-e* des deux sortes, dites de Fokien et de Canton, dont la première est la meilleure, quoique les deux sortes soient très-communes, car elles sont formées d'un mélange de feuilles de diverses plantes avec les feuilles du véritable thé.

Parmi les thés verts, on distingue les sortes commerciales suivantes, en commençant par la plus estimée de toutes: *hyson* ou *he-chun*, *hyson-junior*, *yu-tseou*, *hyson shoulang*, *hyson skin*, *poudre à canon* (*chou-cha*) *impériale* (***), *tonkay* ou *tun-ke*.

Ce dernier est une sorte commune qui correspond au bohea des thés noirs.

(*) Voy. l'*Anatomie des feuilles de thé*, par MM. de Mirbel et Payen, *Mémoires de l'Institut*, tomes XX, 1845, et XXI.

(**) Les Chinois augmentent le parfum si délicat du thé pekoe en y mêlant quelques fleurs de l'*Olea fragrans*. Cette sorte de thé vient des provinces septentrionales de la Chine, au travers de la Tartarie chinoise. Les Anglais emploient le thé pekoe en le mélangeant, en faibles proportions, avec d'autres thés noirs dont ils augmentent ainsi l'arome.

(***) Cette sorte de thé est toute différente du véritable thé impérial, destiné à la cour de Pékin, et que l'on ne trouve pas dans le commerce.

Composition (*).

Le thé, à certains égards, se rapproche du café dans sa composition chimique, notamment en ce que ces deux produits contiennent une huile essentielle, aromatique, de la caféine ou théine, et des substances azotées en fortes proportions.

Voici les résultats de l'analyse du thé, faite par M. Mulder sur deux sortes commerciales différentes :

	Thé vert.	Thé noir.
Huile essentielle	0,79	0,60
Chlorophylle (matière verte)	2,22	1,84
Cire	0,28	»
Résine	2,22	3,64
Gomme	8,56	7,28
Tanin	17,80	12,88
Théine (ou caféine)	0,43	0,46
Matière extractive	22,80	21,36
Substance colorante particulière	23,60	19,19
Albumine	3	2,80
Fibres (cellulose)	17,08	28,32
Cendres (matières minérales)	5,56	5,24

M. Stenhouse, dans des analyses postérieures, a trouvé des proportions plus fortes de théine, 1 à 1,27. M. Peligot en a obtenu plus que le double, de 2,34 à 3; il a trouvé aussi des quantités plus considérables de matières azotées (de 20 à 30 pour 100) (**).

On remarque dans le tableau ci-dessus des différences notables entre la composition du thé vert et celle du thé noir : le premier contient généralement un peu plus de tous les principes immédiats, excepté la théine, la résine et la cellulose.

M. Peligot a déterminé sur vingt sortes commerciales les quantités d'eau et de matières solubles qui se trouvent dans chacune de ces deux espèces de thé : ce qui était effectivement fort utile au point de vue pratique. Suivant ses recherches, les thés noirs contiennent plus d'eau (10 pour 100 en moyenne) que les thés verts (en moyenne 8 pour 100), et ces derniers renferment plus de

(*) Voy. le *Mémoire* de M. Peligot, publié dans la *Monographie du thé* par M. Houssaye.

(**) Lorsque les feuilles elles-mêmes sont consommées avec l'infusion, comme cela se pratique, dit-on, chez quelques populations indiennes, il est certain que ces feuilles constituent un aliment plus riche en substance azotée que la plupart des autres produits végétaux.

matières solubles (de 40 à 48 pour 100) que les thés noirs, qui ont donné de 31,3 à 41,5.

Les cendres des diverses sortes de thé sont légèrement rougeâtres et contiennent un peu d'oxyde de fer. M. Peligot a constaté, en outre, que les thés verts non falsifiés ne contiennent pas de cuivre, comme on l'avait soupçonné d'abord.

Infusion de thé.

On prépare le thé au moment de le prendre en l'arrosant d'abord avec un peu d'eau bouillante, que l'on décante aussitôt, de façon à opérer un lavage superficiel des feuilles; on verse alors la totalité de l'eau, puis on laisse infuser pendant quelques minutes.

Pour obtenir l'infusion, on emploie environ 20 grammes de thé sur lequel on ajoute un litre d'eau bouillante. Dans les mêmes conditions, le thé vert donne à cette infusion, qui représente six tasses environ, 6 grammes de matières dissoutes, tandis que le thé sou-chong ne donne que 4gr,55. La proportion plus forte de principes solubles cédés à l'eau par le thé vert doit exercer une certaine influence relativement aux effets plus énergiques de ce thé sur l'économie (*).

Les premières parties de cette infusion que l'on emploie sont plus aromatiques, moins colorées et moins astringentes que celles obtenues après une macération plus longue, de dix à vingt minutes, par exemple; au delà de ce laps de temps, une légère amertume se manifeste. L'astringence augmente relativement aux autres éléments de la saveur, lorsque, après avoir décanté tout le liquide libre, on verse sur le résidu des feuilles une nouvelle dose d'eau bouillante, ordinairement moins forte que la première.

Si l'on soumettait le mélange d'eau et de thé à l'ébullition, l'astringence, le goût amer et une odeur de foin se prononceraient davantage à mesure que l'arome délicat, le premier parfum si doux, disparaîtrait presque complétement.

(*) On voit que, pour une égale quantité d'eau, on emploie de cinq à six fois moins de thé que de café : aussi l'infusion du café est-elle toujours plus chargée de principes solubles.

Influence du thé noir.

L'influence du thé varie suivant qu'elle s'exerce sur l'homme en bonne santé avant ou après que l'habitude de ce liquide alimentaire a été acquise (*).

De l'avis de tous les praticiens et de tous les consommateurs qui ont pu étudier sur eux-mêmes les effets de ce liquide, une très-grande différence se remarque en général entre l'action du thé noir et celle du thé vert. Celui-ci développe une énergie bien plus grande et souvent trop forte.

L'infusion de thé noir, convenablement préparée, produit en nous une excitation générale, non pas seulement temporaire ou d'une ou deux minutes, comme toute boisson chaude dépourvue de principes excitants, mais plus ou moins durable, capable de rendre une énergie nouvelle à l'homme affaibli par la diète, par le froid, par la tristesse : le pouls s'accélère, la force, l'activité succèdent à l'abattement et se soutiennent durant quelques heures, sans laisser ensuite aucun malaise.

Tous ces effets, favorables à la santé comme au bien-être, sont obtenus sans grands sacrifices, et peuvent être mis à la portée des personnes dans toutes les positions de fortune, en y consacrant le thé noir dit Congo, l'un des plus salubres et des plus usités en Angleterre, que nos principaux fabricants, marchands de thé et de chocolat, livrent aux consommateurs moyennant le prix de 9 à 10 fr. le kilogramme.

Si le breuvage aromatique et chaud est pris en quantité trop considérable, il peut déterminer un mouvement fébrile, qui se résout parfois en une sueur passagère.

Action du thé vert.

On éprouve d'abord les sensations agréables que nous venons de décrire; mais ensuite un grand nombre de personnes ressentent, de la part du thé vert, d'autres effets : une heure au plus après l'ingestion du liquide, des troubles nerveux surviennent, caractérisés par des bâillements, par une irritabilité particulière, une gêne dans la région de l'estomac, des palpitations

(*) Voy. dans la *Monographie* de M. Houssaye le chap. VIII traitant des propriétés hygiéniques et médicales, rédigé par M. le docteur Trousseau.



de cœur et des tremblements sensibles dans les membres, dont le résultat est une faiblesse générale.

On remarque surtout ces symptômes parmi les personnes qui font rarement usage du thé vert; quelques-unes même ne peuvent s'y accoutumer, tandis que chez d'autres l'habitude fait cesser graduellement les accidents fâcheux. Chez celles-ci encore, le thé vert, pris le soir, agite et trouble le sommeil, tandis que le thé noir ordinairement ne produit pas sur elles d'effet semblable.

La plupart des consommateurs lorsqu'ils sont doués d'un tempérament assez robuste, s'habituent facilement à faire usage du mélange des thés noir et vert, mélange plus aromatique que le thé noir pris isolément, sauf toutefois le thé pekoe.

Altérations spontanées et falsifications.

Dans le plus grand nombre de cas, les falsifications du thé se pratiquent en vue de cacher aux consommateurs les altérations spontanées ou accidentelles. Ce sont notamment les effets des décolorations occasionnées par l'humidité et la lumière, ou par une immersion plus ou moins prolongée dans l'eau douce ou l'eau de mer. Dans ces circonstances, les thés ont perdu leurs qualités utiles et leur apparence ordinaire; le désir de leur rendre au moins ce dernier caractère extérieur, qui peut dissimuler l'altération réelle, a sans doute inspiré les falsificateurs. On remarque, en effet, que les thés falsifiés sont enduits ou imprégnés de matières colorantes, et par suite les thés verts sont bien plus sujets que les thés noirs à ces falsifications.

On a constaté, dans des échantillons de thés verts saisis sur les côtes de France, à Paris et à Fécamp, l'addition de composés divers, notamment de chromate de plomb mêlé au bleu de Prusse ou à l'indigo (*). La commission sanitaire de Londres a trouvé chez les marchands de thé, dans un grand nombre d'échantillons : des thés infusés, du bleu de Prusse, du curcuma et de la terre ou argile à porcelaine; plusieurs contenaient des feuilles de pru-

(*) Les Chinois employaient autrefois l'indigo pour donner une plus belle couleur au thé vert; ils se servent maintenant, dans le même but, de bleu de Prusse, auquel ils ajoutent un peu de curcuma, afin d'obtenir une teinte verte. Suivant M. Robert Fortune, les Chinois teignent ainsi tous les thés verts qu'ils expédient, mais non pas ceux qu'ils doivent consommer; en outre, ils mêlent au thé d'exportation un peu de sulfate de chaux pulvérulent (plâtre) pour lui donner un aspect efflorescent analogue à celui du duvet des jeunes feuilles.

nier et de camellia. La plupart devaient être plus ou moins insalubres.

Les principaux thés noirs, particulièrement les congo et les sou-chong, étaient exempts de falsifications. Quelques échantillons de thés noirs, notamment les pekoe et la variété dite poudre à canon, étaient colorés par du graphite (dit *plombagine*, ou *mine de plomb*). Enfin, certains thés, parmi ceux désignés sous les dénominations d'hyson et de poudre à canon, étaient mêlés de poussière de thé ou d'autres poussières agglomérées à l'aide de gomme.

Il a paru évident à la même commission que les thés épuisés sont fréquemment remis sous forme commerciale à l'aide de la gomme, puis roulés ou froissés, séchés et revendus pour servir à de nouvelles infusions, dont les résidus fournissent probablement plus d'une fois encore la matière première de ces fraudes repoussantes; enfin que de grandes importations de faux thés préparés en Chine sont destinées à falsifier les thés verts chez les marchands en Angleterre.

La commission sanitaire résume les conclusions de ses recherches nombreuses en émettant les vœux suivants : 1° que le droit soit diminué sur les thés noirs, afin de restreindre la consommation des thés verts, sujets effectivement aux falsifications les plus nombreuses et les plus insalubres; 2° que tous les thés faux ou entachés de fraude soient saisis à la douane et brûlés ou détruits par un moyen quelconque.

Usage du chocolat, du café et du thé dans toutes les parties de la population.

En examinant la valeur réelle de ces trois produits, chocolat, café, thé, et en supposant qu'un commerce loyal s'abstienne des bénéfices exagérés qui nuisent au développement de la consommation et restreignent l'importance des affaires aussi bien que la somme totale des profits réalisables en un temps donné, on reconnaît à n'en pouvoir douter que ces trois aliments, conservant leur arome agréable et leurs utiles propriétés, pourraient être à la portée de toutes les fortunes, de toutes les positions sociales, et qu'il n'y aurait alors aucun avantage pour les consommateurs, tant s'en faut, à introduire à leur place dans l'alimentation les produits que chaque jour la cupidité invente et prône au détriment de la santé publique. Voici en effet ce que coûte au consommateur une tasse de chocolat, de café et de thé :

Chocolat, une tablette (16 au kil. à 1 fr. 50 c.) = 9c,35.

Café pour 1 litre 100 gr. = 30 c. }
Plus sucre...... 100 gr. = 14 c. } 44 c. : 1/4 = la tasse = 11c.

En supposant deux tiers de lait, plus un tiers de café, le prix ne différerait pas sensiblement.

Thé, 20 gr. à 10 fr. le kilo... 20 c. } 34 c. ou pour 1/3 de litre.
Sucre, 100 gr............. 14 } = 11 centimes 1/3.

Ainsi donc, d'après ces évaluations conformes aux cours actuels :

Une tasse de chocolat revient à......................	9c,35
Une tasse de café à................................	11c
Une tasse de thé à.................................	11c,33

Si l'on ajoutait une quantité de 200 grammes de pain, aux prix ordinaires de 30 à 40 c. le kilogr., ce qui représenterait 6 à 8 c., le déjeuner coûterait au plus 20 c.

XXII

BOISSONS.

EAUX POTABLES. — VINS. — CIDRES. — BIERES. ALCOOL. — LIQUEURS.

EAUX POTABLES.

RÔLE DE L'EAU DANS L'ALIMENTATION. — VARIÉTÉS : EAUX DE RIVIÈRES ET DE PLUIE, EAUX DE SOURCES, DE PUITS, DE MARES, DE CITERNES. — CARACTÈRES DES MEILLEURES EAUX POTABLES. — EAUX TROUBLES; FILTRATION, CLARIFICATION. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DES EAUX. — EAU DE MER DISTILLÉE. — ALTÉRATIONS DES EAUX DISTILLÉES ET PLUVIALES PAR LE PLOMB. — EAUX DE SELTZ. — PRÉPARATION DE L'EAU DE SELTZ. — ALTÉRATIONS.

Rôle de l'eau dans l'alimentation.

Considérée d'une manière générale, on peut dire que l'eau est indispensable à la nutrition des plantes comme à l'alimentation des animaux : tous les êtres organisés vivant au milieu de l'air exhalent continuellement des vapeurs aqueuses; et cependant ils doivent, pour se maintenir à l'état de santé, conserver des proportions d'eau considérables. On trouve dans les plantes en végétation des proportions d'eau qui varient depuis 50 à 60 centièmes (arbres), jusqu'à 95 centièmes (très-jeunes tiges de cactus, bourgeons et radicelles de divers végétaux), et un très-grand nombre d'animaux ne contiennent pas moins de 80 à 90 d'eau pour 100 cent de leur poids total.

Un homme adulte, pour réparer les déperditions journalières de l'exhalation aériforme par les poumons et par la peau, ainsi que par les excrétions qui éliminent les résidus ou les produits non assimilés de la digestion, doit consommer, suivant la température et l'exercice ou le travail auquel il se livre, de un et demi à deux litres d'eau par jour, quelquefois davantage.

Ces doses peuvent sans doute être contenues dans les diverses boissons ou liquides alimentaires, alcooliques, sucrés ou autres;

mais, sous une forme quelconque, elles sont indispensables à l'entretien de la vie.

On reconnaîtra d'ailleurs que, dans les diverses boissons, l'eau remplit le principal rôle, en considérant que des hommes robustes et laborieux ont pu vivre longtemps exempts de maladies et d'infirmités sans faire usage d'aucune autre boisson que de l'eau naturelle.

L'eau qui, seule ou mélangée avec d'autres liquides, fait partie de notre régime alimentaire, agit surtout en dissolvant, en désagrégeant ou en délayant les différentes substances nutritives, en facilitant ainsi les actes de la nutrition, et en réparant les déperditions aqueuses; là se borne même son rôle, alors que, durant des voyages de long cours sur mer, les hommes n'ont à leur disposition que de l'eau distillée plus ou moins aérée.

Variétés : eaux de rivière et de pluie; eaux de source, de puits, de mare, de citerne.

Les eaux potables naturelles des sources et des rivières paraissent préférables en raison des substances minérales et gazeuses, qu'elles contiennent cependant en très-faibles proportions; elles sont alors plus agréables au goût, plus légères et plus salubres (*).

Les substances gazeuses qui contribuent aux bonnes qualités des eaux potables sont l'air (oxygène et azote (**) et l'acide carbonique.

Parmi les substances minérales, le carbonate de chaux paraît

(*) Dans l'article *Eau* et *Eaux minérales* (XIVe vol. du *Dictionnaire des Sciences naturelles*, 1819), M. Chevreul indique les substances diverses rencontrées dans ces eaux; il présente des considérations géologiques sur les terrains qui permettent aux eaux naturelles de se charger de gaz, de sels et même de substances organiques; il décrit la composition générale des eaux de puits, de sources, de rivières, etc., et quelques particularités locales relatives aux eaux stagnantes; il montre comment les sels ammoniacaux peuvent se produire dans des eaux où se trouvent à la fois des matières organiques et des sels terreux : l'ammoniaque des matières organiques s'unissant aux acides des sels, tandis que l'acide carbonique s'unit aux bases (chaux ou magnésie), l'auteur constate la présence de l'acide carbonique, de l'ammoniaque, de l'air, et souvent d'une matière à odeur empyreumatique, dans les eaux distillées de la Seine et des puits.

(**) L'air dissous dans les eaux naturelles contient plus d'oxygène que l'air atmosphérique. L'air que contient l'eau des rivières varie, quant aux proportions d'oxygène, depuis 0,26 jusqu'à 0,34 et même au delà. En général, le gaz acide carbonique représente du dixième à la moitié des gaz dissous, et la totalité de ces gaz forme de 3 à 4 1/2 pour 100 du volume du liquide.

jouer le rôle le plus utile : c'est lui qui domine dans les eaux de rivière et dans les meilleures eaux de source; il y est tenu en dissolution, ainsi que le carbonate de magnésie, à l'aide de l'acide carbonique en excès, et paraît être utile pour fournir une partie de la substance calcaire des os (*). La silice se trouve dans toutes les eaux potables, et le sulfate de chaux dans la plupart d'entre elles ; toutes les autres substances, assez nombreuses dans les eaux potables naturelles, y sont en faibles doses. Il ne faut pas oublier que la température des eaux potables exerce une influence parfois très-grande sur l'économie animale.

Les meilleures eaux naturelles, bues rapidement lorsque leur température est très-basse, surtout comparativement avec la température de l'air et avec l'état accidentel de personnes suréchauffées par l'exercice, peuvent avoir sur la santé des effets nuisibles, très-dangereux mêmes.

Nous indiquons dans le tableau ci-contre les proportions et la composition des matières minérales contenues dans 100 litres de l'eau de plusieurs rivières, d'après les analyses publiées par M. Ch. Se-Claire Henry Deville.

(*) M. Dupasquier, de Lyon, a conclu d'un grand nombre d'expériences l'utilité d'une certaine dose de sels calcaires, particulièrement du carbonate de chaux, pour obtenir les beaux blancs propres à la teinture des soies. Voyez, pour la composition détaillée et pour une foule d'applications des eaux naturelles, l'*Annuaire des eaux de la France*, rédigé par une commission spéciale composée de MM. Héricart de Thury, président, Orfila, Milne Edwards, Payen, Becquerel, Chevalier, Henry, Bonchardat, Dubois, Patissier, et Deville, secrétaire, publié chez MM. Gide et Baudry, libraires, et reproduit avec une introduction, et des travaux récents dans le volume des *Mémoires de la Société impériale et centrale d'agriculture de France* pour 1864.

CENT LITRES D'EAU.	GARONNE	SEINE[1].	RHIN.	LOIRE.	RHÔNE.	DOUBS.	MARNE[2].
Silice..................	4,01	2,44	4,88	4,50[3]	2,38	1,59	3,00
Alumine..............	0,00	0,05	0,25	0,71	0,39	0,21	
Oxyde de fer..........	0,31	0,25	0,58	0,55		0,30	
Carbonate de chaux....	6,45	16,55	13,56	4,81	7,89	19,10	30,10
Carbonate de magnésie.	0,64[4]	0,27	0,50	0,61	0,49	0,8[5]	12,00
Sulfate de chaux.......		2,69	1,47		4,66		2,20
Sulfate de magnésie[6] ...					0,63		1,80
Chlorure de sodium....	0,32	1,23	0,20	0,48	0,17	0,23	2,00
Carbonate de soude....	0,65			1,46			
Sulfate de soude.......	0,53		1,35	0,34	0,74	0,51	
Sulfate de potasse......	0,76	0,50					
Azotate de potasse.....			0,38		0,40	0,41	
Azotate de soude.......		0,94			0,45	0,39	
Azotate de magnésie....		0,52					
Poids total (en grammes).	13,67	25,44	23,17	13,46	18,20	23,02	51,10

1. Prise à Bercy.
2. Analyse par MM. Bontron et Henry.
3. Y compris 0,44 de silicate de potasse.
4. Dans ces 0,64 se trouvent 0,30 de carbonate de manganèse.
5. Ces 0,28 comprennent 0,05 de chlorure de magnésium. Il faut admettre dans toutes ces eaux une petite quantité de matières organiques, parmi lesquelles j'ai toujours rencontré une substance colorante jaune.
6. Et de soude.

On voit par ce tableau que le poids total des substances minérales contenues dans les eaux de rivière représente une proportion de 13 grammes 1/2 à 25 grammes 1/2, et même 51 grammes pour 100 litres, ou de 1 gramme 1/3 à 2 grammes 1/2 et 5 grammes pour 10 litres. La plupart des eaux de source servant de boisson diffèrent de ces eaux de rivière en ce qu'elles contiennent généralement plus de substances minérales; et parmi celles-ci figure souvent une plus forte dose de sulfate de chaux. Ces proportions pourraient être presque doubles de celles que l'eau de Seine contient, comme cela se rencontre dans l'eau d'Arcueil, sans que l'eau cessât d'être salubre.

Les eaux de puits sont plus chargées encore, et généralement insalubres ou très-sensiblement défavorables à la santé comme à certains usages domestiques, parce qu'elles contiennent ordinairement moins d'air, et d'oxygène surtout, plus de sulfate de chaux, d'azotates et de matières organiques(*).

(*) Quelques médecins anglais attribuent au carbonate de chaux certains effets des eaux, défavorables à la santé dans plusieurs localités, tandis que l'usage des eaux très-pures coïncide en beaucoup de villes d'Angleterre et d'Écosse avec un excellent état hygiénique des populations. Ils disent que les eaux chargées de carbonate de chaux produisent facilement une obstruction des viscèrea en dimi-

Dans les eaux potables et ménagères, le sulfate de chaux (*gypse, sélénite*) devient nuisible aux divers usages alimentaires et économiques lorsqu'il dépasse certaines proportions : on dit de ces eaux qu'elles sont *crues* ou *séléniteuses*, ou *gypseuses;* elles ont une légère saveur styptique désagréable ; elles dissolvent mal le savon (ou plutôt le decomposent en formant un savon calcaire insoluble) ; elles ne *cuisent* pas les légumes secs ou graines de légumineuses (haricots, fèves, pois, lentilles). En effet, ces eaux, lorsqu'elles sont soumises à l'ébullition, déposent sur ces graines une sorte d'incrustation qui empêche le liquide de pénétrer à l'intérieur, d'hydrater et d'amollir la matière amylacée. On peut, il est vrai, éviter en partie cet inconvénient en laissant les graines immergées dans de l'eau froide pendant vingt-quatre heures avant de les faire cuire.

A ces propriétés défavorables, qu'il est facile de constater, on reconnaît les eaux *crues* plus ou moins séléniteuses.

Un assez grand nombre de sources sont dans ce cas, et laissent, après l'évaporation, un résidu solide pesant de 28 à 54 centigrammes par litre. Certaines sources sont plus défavorables encore aux usages domestiques en raison des sels calcaires qu'elles contiennent. Les eaux de Belleville et de Ménilmontant ont présenté, par litre, dans l'analyse qu'en ont faite MM. Boutron et Henry, 2 grammes 520 milligrammes de résidu renfermant plus de sulfate de chaux que les eaux de puits elles-mêmes (*).

La plupart des eaux de puits offrent à un degré très-marqué ces caractères défavorables; il s'y joint souvent une odeur désagréable provenant de l'altération des matières organiques (**).

---

nuant les sécrétions naturelles, d'où il résulterait un état de constipation habituel nuisible à la santé.

La Société médicale de Glascow a constaté que, dans la partie nord de cette ville, alimentée par des eaux crues, la santé générale est bien moins satisfaisante que dans la région sud, où les habitants disposent des eaux douces venues des montagnes.

Les mêmes faits ont été constatés, par des médecins très-recommandables, à Paisley, à Bolton, et dans d'autres villes alimentées avec des eaux douces.

Il est très-probable que les effets défavorables attribués au carbonate de chaux dans ces circonstances sont dus au sulfate ; car c'est le sel calcaire qui donne en réalité les principaux caractères aux eaux dites *crues*.

(*) Certaines sources, comme celle dite du puits de Grenelle, sont complétement exemptes de sulfate de chaux. L'eau du puits de Grenelle est légèrement alcalinisée par les carbonates de soude et de potasse; elle ne contient que $0^{gr},145$ de matières fixes par litre. Cette eau, moins agréable à boire que l'eau de rivière, est surtout favorable aux lessives, aux savonnages et à la production de la vapeur, car elle ne forme pas d'incrustations dans les chaudières.

(**) Un grand nombre de faits démontrent en outre l'influence grave qu'exer-

Le résidu salin et calcaire par litre s'y élève de 50 centigrammes à 90 centigrammes et même jusqu'à 2 grammes. La quantité ainsi que la composition de ce résidu varie beaucoup suivant les terrains que les eaux traversent pour parvenir aux puits. Ce sont souvent aussi les matières organiques, les débris des végétaux qui communiquent aux eaux des mares, des marais et des citernes, des propriétés délétères, ou du moins les rendent insalubres.

Caractères des meilleures eaux potables.

Une eau potable de bonne qualité doit être limpide, fraîche, sans odeur, incolore, exempte de saveur fade, salée ou styptique; elle est aérée, dissout le savon sans former de précipité opaque, et cuit bien des *légumes secs* (*).

Eaux troubles; filtration, clarification.

Les eaux des rivières, principalement, sont sujettes à devenir troubles lorsque d'abondantes eaux pluviales et des crues subites entraînent, agitent et mettent en suspension des argiles ou des terres sableuses excessivement fines. Ces matières limoneuses se déposent presque totalement, en général, lorsque les eaux ont été mises à l'abri de tout mouvement pendant vingt-quatre ou trente-six heures dans les réservoirs. Elles conservent alors presque toujours un aspect louche ou opalin, et sont moins agréables à la vue que les eaux claires. Dans cet état, elles paraissent ne présenter aucun inconvénient pour la santé. Cependant on préfère, avec raison, les rendre limpides, soit pour éviter la formation du dépôt, soit afin d'éliminer tous les corps étrangers en suspension. Ce qu'il y a de mieux à faire dans ce cas, c'est d'effectuer la filtration à l'aide des pierres poreuses filtrantes disposées dans les fontaines usuelles (**).

---

cent sur la santé publique les eaux stagnantes dans les marais, surtout dans les saisons où le sol, habituellement submergé, est périodiquement mis à nu, et, encore fortement imprégné d'humidité, exhale en se desséchant par degrés des vapeurs *miasmatiques* dont on ignore la composition spéciale, mais dont les fâcheux effets, produisant des fièvres *paludéennes* endémiques, ne sont que trop bien constatés.

(*) M. Grimaud de Caux rappelant que dans toutes leurs applications les eaux servent d'excipient, de dissolvant ou de véhicule, montre les avantages de la conservation des eaux pluviales dans des citernes vénitiennes; il a publié une très-bonne instruction destinée aux agents voyers, appelés sur ce point à rendre de grands services aux populations.

(**) Lorsqu'il s'agit d'effectuer la filtration sur de grandes masses d'eau, on

Cette méthode est simple et suffisante pour atteindre le but; en certaines occasions, on a cru utile de hâter la filtration à l'aide d'une clarification préalable, et, à cet effet, on ajoute 250 grammes environ d'alun pour 1000 litres de l'eau trouble. Sous l'influence du carbonate de chaux, il se forme du sulfate de chaux et un *alun aluminé* (sous-sulfate d'alumine et de potasse), qui se précipite, entraînant avec lui les particules argileuses et siliceuses en suspension. L'eau décantée est alors plus facile à filtrer; mais il n'est pas bien sûr que l'eau ainsi clarifiée, retenant plus de sulfate et moins de carbonate calcaire, soit aussi salubre, et il vaut mieux, pour ne laisser rien de douteux, se contenter des filtres de pierre ou de sable, ou de charbon en grains. Ce dernier filtre peut enlever à l'eau quelques matières organiques ou gazeuses à odeur légèrement désagréable; mais la faculté absorbante de la substance charbonneuse est promptement épuisée, et elle n'agit plus alors que comme le sable ou la pierre.

Altérations spontanées des eaux.

Les eaux de source ou de rivière, conservées dans des fontaines ou dans des réservoirs quelconques, s'altèrent spontanément par la fermentation putride de la matière organique qu'elles contiennent (*); parfois, des végétations ou des moisissures s'y développent et leur communiquent une odeur et une saveur désagréables. Il arrive encore que le sulfate de chaux, décomposé pendant ces réactions qui lui enlèvent l'oxygène, donne lieu à la formation d'un sulfure de calcium, et par suite au développement de l'acide sulfhydrique, exhalant une odeur d'œufs pourris.

Ces altérations sont plus fréquemment observées en été qu'en hiver. On les évite en renouvelant l'eau à de plus courts in-

---

emploie des filtres formés de sables de différentes grosseurs; le gros sable reçoit les premiers dépôts de l'eau, et celle-ci pénètre dans des couches de sable de plus en plus fin, où l'épuration mécanique se complète. On obtient, à volume égal de matières filtrantes, plus d'effet utile des filtres formés par la laine tontisse. Cette laine présente en effet des interstices plus étroits, et en somme plus de sections de passsge, que les sables assortis. Le mode de filtration sur la laine coupée a été imaginé par M. Souchon; un système de filtration sur sable et laine, plus rapide encore, dû à M. Fonvielle, est appliqué en grand à Marseille dans plusieurs établissements.

(*) M. Peligot a constaté la présence de substance excrémentitielle, notamment de l'urée dans l'eau de la Seine lorsqu'elle a traversé Paris. (Voy. les comptes rendus de l'Académie des sciences, 1864.)

tervalles dans cette saison. Les filtres sont eux-mêmes une cause d'altération, soit par suite du séjour prolongé et de la stagnation de l'eau dans leurs interstices, soit par le fait de la putréfaction des éponges ou de la laine qu'ils contiennent, soit enfin par la dissolution, durant les chaleurs, des matières organiques déposées lorsque la température était plus basse. De fréquents nettoyages des matières filtrantes préviennent ces effets accidentels, qui sont toujours plus ou moins nuisibles à la santé (*).

Eau de mer distillée.

On est parvenu, depuis plusieurs années (**), à distiller économiquement, à bord des navires, l'eau de la mer, en appliquant à la cuisson des aliments la chaleur que rend la vapeur d'eau par sa condensation. On se procure ainsi de l'eau douce en abondance; les matelots peuvent en disposer pour le savonnage et le rinçage de leur linge, et se préserver des maladies qu'occasionnait autrefois l'emploi de l'eau de mer, entretenant par ses composés hygroscopiques une humidité constante dans les vêtements. On évite aussi par là de rationner les marins à une dose d'eau potable insuffisante pour une bonne alimentation. Mais un inconvénient non moins grave pourrait résulter de la préparation de l'eau distillée, si l'on n'avait le soin, ainsi que l'a conseillé M. Chevreul, de s'assurer que cette eau ne contient pas d'oxyde ou de sel métallique délétère.

On évite facilement ce danger en faisant usage, pour condenser la vapeur, de tubes et de vases bien étamés, et surtout en évitant de faire couler ou de conserver l'eau distillée dans des tubes ou des vases de plomb (***).

En tout cas, il est prudent d'essayer de temps à autre le produit de la distillation en versant dans un petit échantillon de cette eau, par exemple un dixième de litre, quelques gouttes d'acide sulfhydrique. Ce réactif donne une coloration brune ou

(*) J'ai reconnu la cause d'un dépôt de légères pellicules observées après le dégel de l'eau de l'Ourcq prise en masse dans les carafes (frappées par la congélation artificielle); des pellicules formées de carbonate de chaux, de silice et de matières organiques azotées se précipitant au fond des vases, l'eau surnageant se trouvait ainsi spontanément épurée.

(**) Voy. le rapport du jury central pour l'exposition nationale des produits de l'industrie en 1849.

(***) A doses égales et même plus faibles, les oxydes et les sels de plomb sont

un précipité noir, lorsque les eaux contiennent des traces de cuivre ou de plomb.

Altérations des eaux distillées et pluviales par le plomb.

Les eaux distillées aérées, comme les eaux pluviales, ont sur le plomb métallique une action très-énergique, capable d'oxyder le métal superficiellement et, en moins d'une minute, de répandre de l'oxyde de plomb dans toute la masse du liquide; cette sorte d'action corrosive se continue lentement sous l'influence de l'air, et produit un dépôt de plus en plus considérable.

Nous venons de voir comment on peut reconnaître, à l'aide de l'acide sulfhydrique, la présence du plomb dans l'eau; mais le mieux est de l'éviter : si l'on avait à recueillir et à conserver des eaux pluviales pour les usages domestiques, comme s'il s'agissait d'eau de mer ou de toute autre eau soumise à la distillation, il faudrait bien se garder d'employer des conduits, des réfrigérants ou des réservoirs en plomb, puisque, dans ces tubes ou dans ces vases, l'eau pluviale comme l'eau distillée deviendrait promptement vénéneuse.

Il n'en est pas de même des eaux de plusieurs rivières; l'eau de la Seine, en particulier, peut se conserver longtemps dans des vases en plomb et passer dans des tubes du même métal sans former des quantités appréciables d'oxyde de plomb.

Cependant, en certaines circonstances encore peu étudiées, des bassins contenant de l'eau de Seine se sont localement oxydés; j'ai en outre observé, en frottant avec une brosse la surface du plomb en contact avec l'eau de Seine, que celle-ci, en une ou deux minutes, est troublée légèrement et paraît blanchâtre : elle acquiert une teinte brune dès que l'on y verse un peu d'acide sulfhydrique, et donne ensuite un précipité de sulfure de plomb.

Un assez grand nombre d'eaux de rivières et de sources, essayées en Angleterre, après avoir séjourné dans des réservoirs

---

plus dangereux encore que les composés de cuivre dans les eaux et dans les autres substances alimentaires, parce qu'ils ont la funeste propriété de s'accumuler dans l'organisme : l'intoxication peut donc se faire d'une manière lente, et d'autant plus dangereuse qu'on ne sait à quoi l'attribuer lorsqu'elle se manifeste. C'est à Guyton de Morveau que l'on doit la connaissance de ce fait de l'action corrosive de l'eau pure, aidée du contact de l'air, sur le plomb et le zinc. M. Chevreul eut l'occasion d'en reconnaître l'exactitude à l'établissement des Gobelins.

ou dans des tuyaux de plomb, contenaient des quantités notables d'oxyde de plomb (*). Plusieurs accidents qui offrirent les caractères de l'empoisonnement par le plomb, notamment le liséré brun des gencives, et dont quelques-uns ont amené la mort des personnes atteintes, semblent n'avoir pas eu d'autres causes. Enfin, plusieurs phénomènes d'intoxication saturnine à divers degrés, observés en 1849 au château de Claremont, près de Londres, chez les princes de la famille d'Orléans et chez les personnes de leur maison, ont été attribués à l'eau employée aux usages alimentaires, et qui, comme on l'a constaté depuis, arrivait légèrement chargée d'oxyde de plomb. La suppression des surfaces métalliques en contact avec cette eau potable fit cesser tous les accidents. Il serait donc prudent, même pour les eaux de rivière conservées dans des réservoirs en plomb, de vérifier si ces eaux ne contiendraient pas, au bout d'un certain temps et en certaines saisons, des quantités sensibles de l'oxyde vénéneux. Le mieux, sans doute, serait de s'abstenir d'employer des réservoirs et des tubes en plomb pour conserver l'eau destinée à la boisson et aux diverses préparations alimentaires.

Eau de Seltz.

Sous ce nom, on désigne l'eau potable ordinaire, rendue gazeuse par l'acide carbonique. Cette boisson petillante est con-

(*) Dans un travail sur les eaux de plusieurs sources destinées à la ville de Preston, M. Calvert a constaté que la source de Cowley-Brook et une autre, ne donnant que $0^{gr},060$ et $0^{gr},066$ de résidu fixe par litre, attaquaient à peine le plomb au bout de trois jours, tandis que deux autres sources qui laissent un résidu égal à $0^{gr},170$, ainsi qu'une troisième aussi peu chargée que les deux premières, s'étaient dans le même temps chargées d'assez de plomb pour manifester une teinte brune foncée lorsqu'on y versait de l'acide sulfhydrique.

Les eaux de la Tamise et celles des puits profonds où puisent les grandes machines qui alimentent d'abondantes distributions dans la ville de Londres, toutes ces eaux, d'après les recherches attentives de la commission sanitaire, sont alcalines; elles offrent sous le microscope une foule d'animalcules vivants; toutes aussi, elles attaquent rapidement le plomb métallique, propriété fâcheuse, qui a paru aux membres de la commission dépendre de la présence de l'acide carbonique et des bicarbonates de chaux et de magnésie. Souvent d'ailleurs, en Angleterre, on recueille par des *drains* (tubes en terre cuite appliqués au drainage sous le sol), dans des terres sableuses, les eaux pluviales ou superficielles, et on rassemble même l'eau de pluie dans des réservoirs spéciaux, afin de se procurer de l'eau plus douce pour préparer l'infusion du thé. Il se pourrait que ces eaux, passant sur des surfaces de plomb (tubes ou bassins) eussent contribué à porter l'oxyde dans les eaux de rivière ou de source arrivant aux mêmes réservoirs.

sidérée comme très-salubre. Elle offre l'avantage de se mêler au vin sans affaiblir la saveur et l'arome du mélange autant que le ferait l'eau simple; il en est résulté qu'un assez grand nombre d'ouvriers font maintenant usage de cette boisson au lieu de consommer du vin pur exclusivement, et que, par suite, les faits déplorables de l'ivresse et ses fâcheuses conséquences ont pu diminuer dans les lieux où ces nouvelles habitudes se sont introduites.

Préparation de l'eau de Seltz.

Les qualités de l'eau de Seltz varient suivant les matières premières et les moyens de préparation. Lorsque l'on prépare cette eau gazeuse en grand, on emploie comme matières premières l'acide sulfurique et la craie. Il arrive que celle-ci, mal lavée ou décantée trop tôt, contient des sulfures et donne, par la réaction de l'acide sulfurique, des traces notables d'acide sulfhydrique mêlé au gaz acide carbonique; il s'y joint parfois une odeur dite de marécage, provenant de matières vaseuses qui contiennent des substances putrescibles et qui sont introduites avec la craie. L'eau de Seltz préparée en grand, si l'on a la précaution d'employer de la craie bien épurée et de laver le gaz lui-même dans de l'eau alcaline (solution légère de bicarbonate de soude), n'offre pas ces inconvénients.

Un autre procédé de préparation économique consiste à verser dans une bouteille bien résistante et remplie préalablement aux huit dixièmes environ d'eau potable : 1° un petit paquet de 6 grammes de bicarbonate de soude pulvérisé; 2° un autre petit paquet contenant 6 grammes d'acide tartrique concassé. On ferme aussitôt avec un bon bouchon, que l'on maintient à l'aide d'un fil fort. On agite pendant quelques minutes; puis, lorsque l'on ôte le fil, le bouchon part et l'eau gazeuse peut être immédiatement consommée. Ce procédé, très-simple et économique, est cependant sujet à un inconvénient qui pourrait avoir quelque gravité. L'acide tartrique, en s'unissant à la soude du bicarbonate, a dégagé l'acide carbonique gazeux; mais il reste lui-même dans le liquide, combiné à l'état de tartrate de soude.

La présence de ce sel, légèrement purgatif, dans une boisson dont on fait journellement usage, pourrait, à la longue, exercer une action défavorable sur la santé, particulièrement chez les personnes dont les organes de la digestion seraient affaiblis; il

est prudent, en tout cas, de s'abstenir d'une boisson qui, de l'avis des médecins, ne peut être entièrement exempte de pareils inconvénients.

Un troisième procédé, parfaitement à l'abri de tout reproche de ce genre, permet d'obtenir à peu près aussi économiquement de l'eau de Seltz agréable au goût et d'une pureté complète. On réalise cette préparation usuelle au moyen d'un simple et ingénieux appareil composé de deux vases : la décomposition s'opère dans l'un de ces vases, qui retient les produits liquides et solides de la réaction (tartrate de soude en dissolution), tandis que le gaz acide carbonique passe en très-nombreuses petites bulles dans le grand vase, et sature l'eau en déterminant une certaine pression. Au bout de quinze minutes, après avoir agité le mélange pour faciliter la dissolution du gaz, on peut tirer au robinet l'eau chargée d'acide carbonique. Avec un appareil où l'on emploie 14 grammes d'acide tartrique et 16 grammes de bicarbonate de soude, on obtient un litre d'eau bien gazeuse, très-agréable et salubre, qui rend gazeuses, légères et plus agréables les boissons vineuses ou sucrées contenues dans un verre, et sur lesquelles on projette cette eau de Seltz en ouvrant le robinet. Le premier appareil de ce genre qui ait eu un véritable succès a été construit par M. Briet et perfectionné par M. Penaud ; c'est encore aujourd'hui l'un des meilleurs, des plus usités et des plus remarqués à l'Exposition universelle de 1855.

Altérations.

Les eaux rendues gazeuses par l'acide carbonique ont été altérées accidentellement, dans les premiers temps où l'on a fabriqué ces préparations, par suite de leur contact prolongé avec des tubes et des garnitures en plomb ou en alliages contenant de 10 à 18 de ce métal pour 82 à 90 d'étain : une petite quantité d'oxyde de plomb, formé alors sous l'influence de l'oxygène de l'air, se transformait en carbonate de plomb dissous en partie dans le liquide et en partie précipité. Ce composé, vénéneux à une certaine dose, aurait pu, surtout à la longue, occasionner des accidents graves. Heureusement l'autorité administrative, prévenue à temps, prohiba l'usage des alliages plombifères, dans la construction des appareils et des flacons siphoïdes à eaux gazeuses. On y emploie maintenant de l'étain pur, et dès lors tout danger cesse. Il faudrait toutefois se défier des appareils anciennement



confectionnés, et s'assurer, par un simple essai avec l'acide sulfhydrique, que l'eau que l'on y prépare ne contient, au bout de vingt-quatre ou de quarante-huit heures, aucune trace de composé plombeux. Dans le cas où la présence du plomb se manifesterait par une coloration brune, on devrait faire remplacer toutes les garnitures et tous les tubes en plomb de ces appareils par de l'étain fin.

VINS.

COMPOSITION DES VINS. — VINS ROUGES; LEUR PRÉPARATION. — VINS BLANCS. — VINS MOUSSEUX. — PIQUETTE. — RÔLE DU VIN DANS L'ALIMENTATION. — MALADIES DES VINS : ASTRINGENCE; EXCÈS DE MATIÈRE COLORANTE; DÉFAUT DE COULEUR; VINS TROUBLES; ACIDITÉ; GRAISSE DES VINS; GOÛT DE FÛT; AMERTUME; VINS BLEUS; POUSSE; INERTIE; ALTÉRATIONS DIVERSES DURANT LES VOYAGES. — FALSIFICATIONS DES VINS; ALTÉRATIONS PAR LA LITHARGE, LA GRENAILLE ET LES VASES EN ALLIAGES PLOMBIFÈRES.

Sous le nom générique de vin, on désigne généralement le jus du fruit de la vigne soumis à une fermentation alcoolique plus ou moins avancée; par extension, on a donné le nom de vins aux liquides alcooliques provenant du jus de divers fruits ou même de certains liquides sucrés : ainsi l'on dit vins de groseilles, de cerises, vin de jus de cormes ou de betterave, vins de mélasses, etc. Les vins proprement dits, provenant du raisin et dont nous nous occupons spécialement ici, sont rouges, blancs ou rosés.

De toutes les boissons fermentées usuelles, le vin est la plus importante. Chez nous, sur 2 200 000 hectares de terres plantées en vignes, il se produit, année commune, 44 millions d'hectolitres des vins les plus variés, la plupart recherchés des consommateurs de tous les pays, et dont la valeur dépasse 550 millions de francs (*). Nulle part ailleurs qu'en France le climat

(*) Paris a, en 1862, consommé 2 455 431 hectolitres, dont le prix, en y comprenant les droits d'entrée et d'octroi (18 fr. en cercle et 25 fr. l'hectolitre en bouteilles, non compris le décime), peut être porté à 50 fr. l'hectolitre, et la valeur totale à 122 771 550 fr. Si l'on y ajoute les 15 622 hectolitres entrés en bouteilles dont la valeur à 3 fr. 50 c. le litre est de 5 467 700 fr., on trouve que la consommation totale du vin dans Paris a représenté une valeur de 128 239 250 fr. La production du vin a éprouvé pendant plusieurs années, par suite de la maladie de la vigne, une diminution considérable; mais, ainsi que nous en avions manifesté l'espérance (Voy. les *Maladies des pommes de terre, des betteraves, des blés et des vignes*, Bibliothèque des chemins de fer), le fléau qui sévissait surtout dans le Midi a perdu de son intensité, combattu avec succès par le soufrage de la vigne, moyen auquel nous avions cru devoir donner la préférence pour combattre cette maladie et qui n'a pas non plus trompé nos prévisions.

doux et tempéré, les divers terrains calcaires, schisteux, granitiques, et les expositions favorables ne sont aussi bien appropriés à la production de vins légers, délicats et variés. C'est que les huiles essentielles et les autres principes immédiats qui concourent à développer les aromes agréables sont généralement plus suaves dans les produits des plantes qui croissent sous des climats tempérés que dans les produits des mêmes plantes végétant sous des climats chauds. Sur les 100 millions d'hectolitres de vin qui sont obtenus annuellement dans toute l'étendue du continent européen, l'Angleterre consomme 270 000 hectolitres, et la France lui en fournissait naguère seulement 21 600 hectolitres, c'est-à-dire moins d'un dixième de la quantité importée chaque année dans la Grande-Bretagne, tandis que l'Espagne en expédiait 116000 hectolitres, et le Portugal 105 000. Il est très-probable, disions-nous dans la précédente édition, que ces rapports changeront à notre avantage dès que la réduction des droits dont s'occupe le gouvernement britannique pourra être réalisée; qu'alors aussi les boissons décorées du nom de *British-wines*, grossières imitations des vins de Champagne, de Bordeaux, de Porto et de Sherry, perdront beaucoup de leur vogue, uniquement due au bon marché relatif (*).

Composition des vins.

Les mêmes principes immédiats existent presque tous dans les différentes variétés de raisin; mais leurs proportions diffèrent ainsi que les principes de l'arome : ce dernier est complexe et varie suivant les cépages, les expositions, les sols, la culture et les circonstances météoriques des saisons. Les substances suivantes font partie des fruits de la vigne et se retrouvent dans le vin, sauf quelques exceptions et les transformations que nous indiquerons plus loin :

Eau, *cellulose* ou tissu organique, *acide pectique*, *tanin*, *al-*

(*) Aujourd'hui, grâce au nouveau traité de commerce si favorable à la liberté des échanges, nos exportations de vin se sont élevées en 1862 :

Pour l'Angleterre à		540 240h	dont la valeur	= 66538596f.
— l'Algérie	236431			
— l'Italie et la Suisse	438406	1 158642h		= 86898151f.
— les autres parties du monde.	483 805			
		1688892	valeur......	=153436747
Vins ordinaires en bouteilles		102841h	de 320 à 400f	= 37200030
Id. de liqueur en pièces et en bouteilles..		82188	de 160 à 260	= 19363053
Quantité et valeur totale		1883911h		=209999830f.

bumine, plusieurs matières azotées, des huiles essentielles, des matières colorantes : jaune, bleue, rouge (la première existe seule dans le vin blanc) ; *une substance colorable à l'air, des matières grasses, des pectates de chaux*, et *de magnésie; du bitartrate de potasse, des tartrates de chaux et d'alumine, du sulfate de potasse, des chlorures de potassium et de sodium, des phosphates de chaux et de magnésie, de l'oxyde de fer, de la silice.*

Par suite des opérations de pressurage et des fermentations, la cellulose est éliminée, ainsi qu'une partie de l'acide pectique, du tanin, qui s'unit avec l'albumine, du pectate et du phosphate de chaux et de la silice. Il s'est développé des ferments, et une partie de la glucose (sucre de raisin) s'est transformée en alcool, plus de la cellulose, de l'acide succinique et de la glycérine (*), qui restent dans le vin (à l'état de solution et de levûre précipitée), et en gaz acide carbonique qui s'est dégagé en partie; enfin, il s'est produit de l'éther œnanthique, qui fait partie des substances odorantes de tous les vins, outre les aromes particuliers aux vins des différents crus.

La plupart des vins de liqueur contiennent de 17 à 23 centièmes en volume d'alcool pur ; les vins des contrées méridionales et du midi de la France en renferment de 14 à 17 centièmes. Un assez

---

(*) On avait admis sur l'antorité de Lavoisier et de Gay-Lussac que dans l'acte de la fermentation le sucre de raisin était totalement transformé en alcool et acide carboniqne (suivant l'équation suivante : $C^{12} H^{12} O^{12} = 2 (C^4 H^6 O^2) + 4 (CO^2)$. M. Pastenr a démontré que 100 de ce sucre sec donnent :

Acide succinique	0,6 à 0,7	5,7 à 6,5
Glycérine	3,3 à 3,6	
Acide carbonique	0,6 à 0,7	
Cellulose et congénères	1,2 à 1,5	

Le surplus des produits représente de l'alcool et de l'acide carbonique dans le rapport ci-dessus. On obtient les mêmes produits par la fermentation du sucre de cannes qui d'ailleurs, sous l'influence de la levûre (partie soluble), se transforme d'abord en glucose isomérique avec le sucre de raisin (Dubrunfaut, Berthelot, Béchamp). A l'aide de procédés semblables à ceux qui nous ont réussi pour découvrir la diastase, M. Béchamp est parvenu à extraire des sucs de différentes moisissures (microphytes et microzoaires) développés dans l'eau sucrée un principe actif (*zymase*) qui transforme le sucre de canne en glucose, comme la distase transforme l'amidon en dextrine et glucose. Le même anteur a extrait des sucs de plusieurs fleurs (de *Robinia pseudo-acacia*, *Papaver rhæas*, *Robinia viscosa*, *Rose blanche* et des bractées de *Bougainvillea*) un agent analogue qu'il nomme *anthozymase* (zymase des fleurs), enfin des fruits du mûrier blanc un principe actif nouveau qui peut agir soit sur la fécule pour la transformer successivement en amidon soluble, dextrine et glucose, soit sur le sucre de canne qu'il peut changer en sucre interverti ou directement fermentescible.

Ce nouvel agent est désigné sous le nom de morozymase (zymase de mûres). (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 12 septembre 1864.)

grand nombre des vins de Bordeaux, de la Gironde, du Lyonnais, en contiennent de 11 à 14 pour 100. On trouve aussi dans la Gironde, dans la Haute-Garonne, dans les Pyrénées-Orientales, des vins qui, suivant les expositions, ne donnent que de 8 à 13 centièmes d'alcool. Les vins de la Côte-d'Or en contiennent de 11 à 12 pour 100, quelques-uns seulement 9 ou 10. Le champagne mousseux, blanc ou rose, contient de 9 à 10 et 10 et demi pour 100 d'alcool ; les vins mousseux de Bourgogne, imitant le champagne, renferment ordinairement 11 à 12,5 d'alcool ; les vins rouges de Châtillon, d'Orléans et de Blois contiennent de 7 à 8 et 9 centièmes, également en volume, d'alcool pur.

Vins rouges; leur préparation.

Les vins rouges diffèrent des vins blancs non-seulement par la matière colorante, mais encore par les proportions plus fortes de tanin (acide tannique) qu'ils contiennent, et par une dose plus faible de matière azotée.

La préparation des vins rouges exerce une grande influence sur leur qualité : il faut cueillir le raisin à l'époque où sa maturité a développé dans le fruit à peu près le maximum du sucre (glucose) et des produits qui concourent à la formation de l'arome, dit *bouquet.* On doit diriger et surveiller la fermentation, de manière à éviter que les matières surnageantes (ferments, pellicules du raisin) n'exposent trop longtemps le liquide en stagnation, dont elles sont imprégnées, aux réactions atmosphériques qui le feraient passer à l'*acide* (*). Le décuvage, à temps opportun, est une des plus utiles précautions à prendre.

La clarification des vins rouges s'effectue en répartissant dans tout le liquide une substance animale dissoute (de 4 à 6 blancs d'œufs battus dans $0^{lit},3$ à $0^{lit},4$ d'eau, ou 3 décilitres de sang battu, ou 25 grammes de gélatine dissoute dans 3 décilitres d'eau pour une pièce de 230 litres) : le tanin contenu dans le vin s'unit avec une partie de la matière azotée (albumine ou gélatine), et la combinaison insoluble se précipite, entraînant avec elle les corps étrangers insolubles ; on laisse déposer trois ou quatre jours, puis on

(*) M. Henrion de Barbezan a prouvé que l'on peut améliorer beaucoup certains vins rouges, ceux de Nancy par exemple, en brassant fortement le moût pendant quarante-huit heures. Après ce brassage, la fermentation commence et suit régulièrement son cours dans des tonneaux à demi pleins, puis remplis dès que la fermentation cesse d'être active.

soutire au clair. On emploie pour les vins blancs, qui contiennent peu de tanin, de la colle de poisson battue, triturée dans l'eau froide et délayée avec du vin blanc un peu acide.

Vins blancs.

Les vins blancs diffèrent des vins rouges en ce qu'ils ne contiennent pas les matières colorantes rouge et bleue (*), ne renferment que très-peu de tanin (**), et retiennent une plus forte proportion de matières azotées, lorsqu'on n'y a pas ajouté de tanin pour précipiter l'excès de matière azotée et faciliter les clarifications et la conservation du vin. Enfin, une partie des principes aromatiques que le cuvage peut extraire manque dans les vins blancs. Mais, en revanche, ils sont exempts des huiles essentielles à odeur désagréable que le cuvage fait en partie passer dans les vins rouges, en agissant sur les tissus des pellicules du raisin. Cette particularité permet d'expliquer la qualité meilleure ou le goût plus agréable de l'eau-de-vie extraite du vin blanc. Telles sont les excellentes eaux-de-vie de Cognac.

Vins mousseux.

Ces vins diffèrent des précédents par la présence de l'acide carbonique, que des manipulations spéciales y ont retenu, et qui rend cette boisson gazeuse. Ils gardent en outre une plus forte proportion de sucre de raisin, et contiennent une légère dose de sucre de canne que l'on y a ajouté (et qui s'est sans doute changé partiellement en glucose). Les meilleurs vins mousseux viennent de crus spéciaux en Champagne; la délicatesse de leur arome, due à des circonstances toutes locales, les a rendus inimitables jusqu'ici.

Piquette.

On prépare cette boisson en mettant dans des tonneaux les

(*) Lors même qu'ils sont fabriqués avec le raisin noir, comme les bons vins de Champagne : dans ce cas, la matière colorante est restée dans les pellicules du raisin, parce qu'on a exprimé ce fruit sans le laisser *cuver*, et qu'on a évité ainsi de faire dissoudre dans le jus les principes colorants contenus dans un tissu spécial sous l'épiderme.

(**) Le cuvage fait dissoudre le tanin dans les vins rouges, en agissant sur les rafles, les pepins et les pellicules.

marcs de raisin pressés, puis en remplissant ces tonneaux avec de l'eau ; ou bien on remplit de raisin des tonneaux que l'on fonce, et l'on y ajoute ensuite toute l'eau qui peut tenir dans les interstices. Au bout de huit ou dix jours, on commence à soutirer à la cannelle, et, au fur et à mesure que l'on extrait un ou deux litres de cette boisson, on ajoute une égale quantité d'eau.

Il en résulte que la boisson, dite piquette, devient de plus en plus faible et acide ; elle ne peut guère convenir qu'aux personnes habituées à en faire usage, et qui se livrent à des exercices assez rudes.

Rôle du vin dans l'alimentation.

Pris en doses convenables, le vin a une action excitante, stimulante, qui est utile au plus grand nombre ; il modère utilement, pour certaines personnes, l'effet trop grand d'hydratation que produit quelquefois l'eau seule. Il joue encore un autre rôle dans l'alimentation des hommes : les substances grasses et sucrées, que le vin contient en minimes proportions, produisent dans les actes de la digestion les phénomènes de combustion qui entretiennent la chaleur animale et produisent du gaz acide carbonique et de l'eau ; les sels de chaux, de potasse, de soude et la silice peuvent concourir au renouvellement des matières salines propres à nos tissus ou habituellement comprises dans nos excrétions ; les matières azotées remplissent, quoique pour une faible part, plusieurs des fonctions de leurs congénères ; enfin, l'eau, qui forme environ les quatre-vingt-huit centièmes de la plupart des vins ordinaires, joue le rôle indispensable que nous avons décrit ci-dessus, parfois même sans partage : car il est un grand nombre de personnes qui, bien à tort sans doute, font du vin pur leur boisson exclusive. Quant aux effets calorifiques attribués à l'alcool dans sa combustion humide, ils sont au moins douteux, car une grande partie, si ce n'est la totalité, est éliminée par les diverses voies de l'économie animale (*).

Maladies des vins.

Sous cette dénomination, l'on comprend certains défauts natu-

(*) Ce serait plutôt en ralentissant la combustion physiologique des aliments respiratoires que l'alcool du vin agirait dans la nutrition sans y prendre part directement lui-même. Voir plus loin les effets de l'alcool, pages 469 à 472.

rels et différentes altérations spontanées qui dénaturent les vins au point de les rendre parfois impropres à servir de boisson, si l'on ne parvient à prévenir ou à arrêter ces altérations en temps utile.

ASTRINGENCE.

Dans certains crus du Bordelais surtout, et dans d'autres, lorsque, les fruits ayant partiellement avorté, les rafles dominent, et que le cuvage a été trop prolongé, les vins acquièrent une astringence trop forte ; on corrige ce défaut par plusieurs *collages*, qui entraînent chaque fois une partie du tanin combiné avec la matière animale (albumine ou gélatine) employée. Une longue fermentation dans les fûts ou des voyages sur mer amoindrissent l'astringence en changeant une partie du tanin en acide gallique, et améliorent beaucoup les vins de Bordeaux.

EXCÈS DE MATIÈRE COLORANTE.

Quelquefois la couleur des vins persiste longtemps avec une intensité trop forte; les collages suffisent ordinairement pour précipiter une grande partie de la matière colorante et affaiblir la nuance jusqu'au point convenable.

DÉFAUT DE COULEUR.

Lorsque les vins rouges offrent, au contraire, une coloration trop faible, on remédie à ce défaut en y ajoutant des vins de nuance foncée ou du vin *teinturier*, obtenu avec du raisin contenant une forte proportion de substance colorante sécrétée dans toute la pulpe du fruit. Quant aux matières colorantes étrangères, elles doivent être exclues de la préparation des vins; car elles introduiraient d'autres principes susceptibles d'exercer une influence contraire à la salubrité ou même d'altérer les propriétés organoleptiques de la boisson.

VINS TROUBLES.

Lorsque la température ambiante s'élève, il arrive parfois qu'un mouvement de fermentation met les dépôts et les ferments en suspension dans le liquide; il faut, dans ce cas, soutirer le vin dans un fût où l'on vient de brûler une mèche soufrée, abaisser la température en changeant le tonneau de place, et coller le vin. Le soufrage arrête la fermentation, le collage précipite les fer-

ments, et l'abaissement de la température facilite le dépôt. On soutire au clair aussitôt que possible.

ACIDITÉ.

Souvent un excès d'acide acétique, accompagné quelquefois d'acide lactique, se produit par une fermentation trop vive ou trop prolongée avec accès de l'air ; on peut saturer cet excès d'acide en ajoutant une quantité convenable de tartrate neutre de potasse (de 200 à 400 grammes par pièce de 230 litres) ; il se forme de l'acétate de potasse et du bitartrate de potasse : ce dernier sel, peu soluble, se dépose en partie à l'état de menus cristaux.

GRAISSE DES VINS.

On nomme ainsi la fermentation visqueuse qui se manifeste quelquefois dans les vins dépourvus de tanin et chargés de matières azotées, notamment de gliadine. On parvient à corriger ce défaut en ajoutant dans une pièce 15 ou 20 grammes de tanin ; celui-ci se combine avec la substance visqueuse et la précipite. On peut se servir dans la même vue de sorbes (ou cormes), qui sont très-astringentes avant leur maturité ; on en emploie de 400 à 500 grammes, après les avoir broyées. On pourrait encore faire usage de 100 grammes environ de pepins de raisins réduits en poudre (*).

GOUT DE FUT.

Cette altération est ordinairement due au développement de moisissures. On la fait sinon disparaître, du moins diminuer, d'abord en changeant le vin de fût, puis en agitant assez longtemps un litre d'huile d'olive dans une pièce de vin : l'huile grasse dissout et amène à la superficie du liquide une portion de l'huile essentielle qui cause le mauvais goût.

AMERTUME.

C'est une altération qui arrive dans les vins gardés trop longtemps. On les améliore pour quelques jours, en les mêlant avec

(*) Chacun peut aisément reconnaître la présence du tanin dans ces pepins, en les broyant entre ses dents : on ressent aussitôt les effets d'une forte astringence.

des vins plus jeunes, c'est-à-dire dont la fermentation est beaucoup moins avancée.

VINS BLEUS.

Cette couleur tient à une altération légèrement putride, notamment lorsque le collage d'un vin nouveau y laisse un excès de matière azotée; la fermentation, ou putréfaction de cette matière, peut transformer partiellement le tartrate de potasse en carbonate, et rendre les vins alcalins. L'addition d'une petite quantité d'acide tartrique ramène ces vins, si l'altération n'est pas trop prononcée (*).

POUSSE.

On désigne ainsi une fermentation vive survenue dans les tonneaux et capable d'exercer, par le dégagement de l'acide carbonique, une pression qui peut aller jusqu'à rompre les cercles. Les bondes de sûreté évitent ce dernier inconvénient; mais, pour arrêter la fermentation, il faut soutirer le vin dans un fût soufré, ajouter un ou deux litres d'eau-de-vie, coller et tirer au clair. On doit en outre, si on le peut, placer le tonneau dans un lieu plus frais.

INERTIE.

C'est l'accident opposé, nuisible surtout dans les vins préparés pour être mousseux; on parvient à ramener la fermentation, qui est utile dans ce cas, en élevant par un poêle la température du lieu, ou en plaçant les fûts dans un cellier situé au midi.

ALTÉRATIONS DIVERSES DURANT LES VOYAGES.

Les vins destinés à l'exportation éprouveraient souvent des changements défavorables durant les transports, par suite des

(*) Plusieurs des altérations spontanées des vins, notamment l'acidité, l'amertume, le développement des moisissures (*fleurs*, *vins piqués ou tournés*) dépendent de l'accès libre de l'air dans les fûts, lorsque l'on oublie, après un soutirage, de remettre le fausset. M. Bélicart a construit un fausset hydraulique sur le même principe que les bondes hydrauliques, et qui permet également de soutirer le vin sans faire un trou à l'aide du foret; il ne reste d'air que le volume déplacé par le soutirage : on évite ainsi l'embarras d'ôter et de remettre un fausset d'aérage, et les principales chances des altérations dont nous venons de parler sont éliminées.

secousses qui accélèrent les fermentations, si l'on n'avait le soin d'y ajouter deux ou trois centièmes d'eau-de-vie.

Vins platrés.

Dans plusieurs régions viticoles du Midi, on a l'habitude d'ajouter au moût, pendant la fermentation, 3 à 5 kilos de plâtre ou sulfate de chaux par 1000 litres, en vue de faciliter la précipitation des matières organiques étrangères et d'obtenir un vin plus limpide; malheureusement, le sulfate de chaux décompose le bitartrate de potasse et substitue dans le vin du sulfate de potasse, sel amer et purgatif, au sel naturel doué d'une saveur acidule agréable. La Société impériale et centrale d'agriculture de France, en 1864, a proposé un prix de 2000 fr. pour remplacer ce moyen de clarification par un procédé plus salubre.

Falsifications des vins; altérations par la litharge, la grenaille et les vases en alliages plombifères.

Un volume entier serait insuffisant pour décrire toutes les falsifications dont les vins ont été l'objet; mais, à mesure que les moyens analytiques se sont perfectionnés et que la sollicitude de l'administration sur ce point est devenue plus active, un plus grand nombre de ces fraudes ont cessé: on ne rencontre plus guère de vins *adoucis* par la litharge, et dans lesquels il était si facile de reconnaître la présence du plomb. Il suffit souvent d'y ajouter quelques gouttes d'acide sulfhydrique pour y produire une coloration brune ou même un précipité noir (*).

Les principales causes de l'introduction du plomb dans le vin résident dans l'emploi des comptoirs recouverts d'alliages d'étain contenant de 12 à 18 pour 100 de plomb, et dans l'usage des mesures (litre, demi-litre, etc.) en alliages semblables. Déjà l'autorité administrative a prohibé dans Paris l'usage des comptoirs en alliages plombeux et les a fait remplacer par des doublages en

(*) Si les quantités de plomb étaient très-faibles, si par exemple elles n'étaient introduites qu'accidentellement par suite de l'emploi de grenailles en plomb pour rincer les bouteilles, par le contact du vin avec des mesures ou avec toute autre espèce d'ustensiles en étain allié de plomb, il faudrait faire évaporer le vin à siccité, calciner le résidu, puis le traiter par l'acide azotique, qui oxyderait et dissoudrait le plomb; on l'étendrait d'eau, et l'acide sulfhydrique, en produisant dans le liquide filtré et incolore une coloration et un précipité noirs, décèlerait, comme plusieurs autres réactifs, la présence du plomb.

étain fin; il est probable que les mêmes dispositions seront étendues à tous les vases qui servent à mesurer, à contenir ou à écouler les vins. Elles se généraliseront sans doute en France, et détruiront des causes graves d'insalubrité.

Une autre cause d'empoisonnement par l'usage des vases métalliques attaquables s'est accidentellement manifestée chez un propriétaire agriculteur qui a bien voulu me le faire connaître, afin que des recommandations nouvelles missent en garde contre un pareil accident.

Ce propriétaire, ayant voulu récompenser le zèle de ses ouvriers dans l'accomplissement de travaux d'amélioration sur son exploitation rurale, mit à leur disposition une pièce de vin. Ceux-ci s'occupèrent aussitôt d'en répartir entre eux le contenu, et, n'ayant pas sous la main de brocs ou d'autres vases en bois, ils se servirent, pour soutirer et transporter chez eux la boisson, de seaux en zinc, habituellement employés sans inconvénient pour porter de l'eau. Tous les ouvriers qui burent une certaine quantité du vin ainsi distribué éprouvèrent bientôt des indispositions plus ou moins graves dont on devina heureusement la cause, et qui purent être combattues à temps par un praticien habile (*).

Les falsificateurs ont en général cessé, par les mêmes motifs, de fabriquer des *vins* avec divers jus fermentés et des bois colorants (**), etc. Nos habiles dégustateurs reconnaissent à l'instant de pareils mélanges ; ils savent même découvrir les fraudes les plus simples consistant à augmenter le volume du vin d'un tiers ou de moitié par l'addition d'alcool, d'eau et de vin coloré. Dans ce cas, l'un des plus difficiles à constater, la chimie peut presque toujours intervenir utilement et arriver à une démonstration complète par une analyse des résidus de l'évaporation. Il est presque impossible, en effet, que les relations entre les divers principes immédiats organiques et inorganiques ne soient point

(*) A cette occasion, nous avons constaté que le séjour pendant deux heures de deux litres de vin blanc ordinaire dans un vase en zinc avait suffi pour faire dissoudre 2 grammes 22 centigrammes d'oxyde de zinc dans ce liquide.

(**) On a employé, pour colorer les vins falsifiés, les sucs des fruits de sureau, de l'hièble, du mûrier noir, et des décoctions de campêche, de fernambouc et de pétales de coquelicot. Le meilleur moyen pour reconnaître les matières colorantes, suivant M. Fauré, c'est de rendre le vin très-astringent par le tanin, puis d'effectuer plusieurs collages à la gélatine ; le vin sera promptement décoloré en grande partie, si sa matière colorante est naturelle ; dans le cas contraire, la coloration persistera : elle indiquera la présence d'une matière colorante étrangère.

troublées par une addition d'alcool, qui n'apporte aucun de ces principes, et par une addition d'eau de rivière ou de puits, qui n'introduit pas une quantité sensible de principes organiques, tandis qu'elle ajoute des sels calcaires et autres différant de ceux qui forment la matière minérale des vins, et notamment des sels dont on connaît ou dont on essaye comparativement la composition. On a parfois ajouté de l'alun en assez forte proportion (150 ou 200 grammes par hectolitre) au vin d'exportation pour le clarifier et mieux assurer sa conservation, peut-être aussi dans la vue de lui donner une saveur styptique analogue à celle qu'offre le vin de Bordeaux; mais cette fraude a été aisément découverte par l'analyse du résidu de l'évaporation.

Les vins blancs sont parfois mélangés avec du cidre de poires; il ne paraît pas que la boisson ainsi composée ait rien d'insalubre, mais elle est vendue souvent à un prix qui dépasse sa valeur réelle. On découvre la fraude par la saveur âpre toute spéciale du poiré. D'ailleurs, le liquide étant évaporé, si l'on chauffe le résidu à une température de 200 degrés environ, une sorte de caramélisation légère se produit et développe l'odeur particulière à la poire légèrement torréfiée.

Chez certains marchands de vins, aux environs des villes, on vend quelquefois comme *vin de champagne* du cidre de poires mousseux; les connaisseurs ne prendraient pas le change, si d'ailleurs le bas prix de la vente ne devait à la fois déceler et jusqu'à un certain point excuser la fraude.

CIDRES

VARIÉTÉS DES FRUITS A CIDRE. — COMPOSITION. — PRÉPARATION DES CIDRES. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES DES CIDRES. — FALSIFICATIONS. — EFFETS DES CIDRES DANS L'ALIMENTATION.

On connaît deux sortes de cidres bien distinctes: le cidre de pommes et le cidre de poires (ou poiré). Chacune de ces sortes comprend un grand nombre de variétés dépendantes de la nature des fruits, de leur maturité, de la préparation des cidres, des accidents de la fabrication et de la durée de la fermentation.

On produit annuellement, dans les anciennes provinces de Normandie et de Picardie, environ 4 millions d'hectolitres de cidre de pommes, et 871,000 hectolitres de poiré.

Variétés des fruits à cidre.

On peut ranger dans trois classes les nombreuses variétés de pommes à cidre : 1° pommes douces ou sucrées ; 2° pommes acides ; 3° pommes acerbes ou âpres. Ces dernières fournissent le jus le plus riche en matière sucrée et en autres principes solubles ; elles donnent le meilleur cidre, le plus clair, le plus facile à conserver. On obtient des pommes douces un cidre agréable à boire, mais qui se conserve peu. Les pommes acides donnent un jus faible, trouble, difficile à clarifier et à conserver. Enfin, on prépare encore une qualité inférieure, et qui ne peut se garder longtemps, avec les pommes que les attaques des insectes et divers accidents font tomber avant la maturité.

Les poires à cidre offrent aussi différentes variétés; mais toutes sont caractérisées par la saveur âpre du fruit, par son poids spécifique plus fort, par la densité ainsi que par la richesse saccharine plus grande du jus. Toutes les poires, d'ailleurs, contiennent sous l'épiderme, autour des loges centrales, et même disséminées dans la pulpe, des concrétions ligneuses, dites *pierres*, que l'on ne rencontre pas dans les pommes. Une des variétés de poires à cidre les plus estimées et les plus productives est désignée en Normandie sous le nom de *poire de sauge*.

Le jus obtenu par expression des pommes broyées marque, à l'aréomètre Baumé, de 4 à 8°, tandis que le jus de poires, contenant plus de sucre, marque, au même aréomètre, de 5 à 10°. Aussi le poiré est-il généralement plus fort (ou plus alcoolique) que le cidre de pommes.

Composition.

Les fruits à cidre présentent un maximum de richesse saccharine lorsque, après la cueillette, la maturation a pu se compléter par un séjour d'un mois ou six semaines en magasin. Avant la maturité comme passé ce terme, les proportions du sucre sont moindres, et le cidre obtenu est inférieur en qualité. La composition moyenne des poires arrivées à cet état convenable de maturité a été indiqué plus haut (chap. XIX).

Le cidre de poires diffère de cette composition, principalement en ce que la matière sucrée s'est en grande partie convertie en

alcool et en acide carbonique, que la cellulose et les concrétions ligneuses sont restées dans le marc, ainsi que la chlorophylle, et qu'une partie des matières azotées et des autres principes immédiats a donné lieu au développement des ferments qui se déposent lorsque le cidre s'éclaircit.

Le cidre de pommes a sensiblement la même composition que le poiré, si ce n'est qu'il renferme, en général, moins d'alcool, et que son arome diffère, sans doute parce qu'il contient une ou plusieurs huiles essentielles spéciales.

Préparation des cidres.

Cette opération très-simple exige cependant des soins importants : les fruits sont d'abord broyés entre des cylindres en fonte cannelés ou sous des meules verticales en pierre roulant dans une auge circulaire.

La pulpe broyée est immédiatement soumise à la presse, s'il s'agit de poires destinées à fournir un cidre presque incolore, analogue au vin blanc. Lorsqu'on veut obtenir un cidre de pommes ou de poires plus ou moins coloré, la pulpe de ces fruits est laissée en tas à l'air pendant dix, douze et même vingt-quatre heures; elle éprouve une macération spontanée qui facilite la sortie du jus, la formation du ferment et une coloration d'un brun rougeâtre qui se transmet partiellement au liquide.

La pulpe soumise à la presse donne une quantité de jus égale, à peu près, à la moitié de son poids. On *rebroie* le marc, en y ajoutant moitié de son poids d'eau, afin de mieux l'épuiser et d'obtenir une nouvelle quantité de jus que l'on réunit à la première, si l'on veut obtenir un cidre de qualité moyenne.

En tous cas, les jus, versés dans des cuves ou dans des tonnes debout, ne tardent pas à fermenter et à produire une sorte d'écume, tandis que diverses matières se déposent. On doit attentivement surveiller l'opération, pour soutirer au clair le liquide dès que la fermentation cesse et qu'une sorte de clarification spontanée a lieu ; car le meilleur moyen de préparer et de conserver le cidre, c'est de profiter à temps de cette clarification naturelle, puisque les procédés de clarification par les substances animales ne peuvent s'appliquer à cette boisson faible et dépourvue de tanin.

Le cidre tiré au clair se conserve bien, surtout s'il est mis dans des fûts qui ont contenu de l'*eau-de-vie;* les barriques doivent

être closes de préférence avec des bondes hydrauliques, qui laissent exhaler l'excès d'acide carbonique sans permettre à l'air extérieur d'entrer librement.

Dans les villes, on consomme généralement le cidre aussitôt qu'il est clarifié, et tout le temps qu'il conserve assez de glucose pour offrir une saveur douce plus ou moins sucrée. Au bout d'un certain temps, le cidre, continuant de fermenter, ne contient presque plus de sucre; il est alors devenu plus alcoolique et plus acide : c'est le moment où les gens de la campagne préfèrent le boire, parce qu'il est *plus fort*, qu'il rafraîchit mieux; ils le nomment *cidre paré*, c'est-à-dire *prêt* à être bu.

Le mélange de dix à vingt centièmes de cidre de poires dans le cidre de pommes rend celui-ci plus fort, plus facile à clarifier et à conserver.

Altérations spontanées des cidres.

Dans le cours d'une année, les cidres laissés en barrique et soutirés au fur et à mesure de la consommation deviennent graduellement plus acides. Ces changements affectent peu les personnes qui en font un continuel usage, mais ils doivent exercer une influence défavorable sur la santé, du moins si l'on en juge par les effets de l'eau acidulée avec du vinaigre, qui a été reconnue moins salubre pour les troupes en campagne que l'eau alcoolisée avec un peu d'eau-de-vie.

L'altération des cidres peut aller jusqu'à la putridité, lorsque les matières azotées de ces liquides entrent elles-mêmes en fermentation. Enfin, par suite du libre accès de l'air dans les tonneaux, une coloration brune se prononce quelquefois au point de rendre repoussant l'aspect de cette boisson.

On évite ou l'on retarde beaucoup le développement de toutes ces détériorations en fermant les fûts avec une bonde hydraulique, qui ne laisse rentrer d'air que le volume correspondant à la quantité de liquide soutiré chaque fois. On peut conserver beaucoup plus longtemps le cidre bien préparé et bien limpide en le mettant dans des bouteilles et en le tenant dans un endroit frais. Il importe beaucoup d'ailleurs d'éviter que les cidres ne soient entreposés, même momentanément, dans des vases, ou ne passent dans des tubes de plomb ou d'alliage plombifère, ou dans des vases de zinc; car, suivant que cette boisson aurait acquis plus ou moins d'acidité, elle attaquerait plus ou moins fortement ces

vases métalliques, et exposerait aux mêmes chances d'accidents, au moins, que les vins dans des conditions semblables.

Falsifications.

Des dangers plus graves et même des accidents déplorables sont résultés d'une sorte de falsification qui n'avait d'autre but, de la part des fabricants, que d'effectuer une clarification plus complète et plus prompte. Ces manufacturiers employaient, pour une pièce de cidre contenant 230 litres, 125 grammes de potasse et 125 grammes d'acétate de plomb. Plusieurs composés plombiques se formaient par suite des réactions sur les acides et sur les principes organiques. En se déposant dans le liquide trouble, ces composés peu solubles entraînaient d'autres corps en suspension, et effectuaient ainsi la clarification.

Malheureusement il restait dans le liquide des composés plombeux, et d'ailleurs, en certaines circonstances, les dépôts plus chargés de ces substances délétères se mettaient en suspension dans le cidre, surtout dans les dernières parties soutirées, qui dès lors présentaient des dangers plus graves encore. Des enquêtes publiques, des poursuites et des condamnations judiciaires ayant eu lieu à cette occasion, il est évident qu'aujourd'hui chacun est suffisamment averti que l'usage de pareils moyens de clarification constituerait une des plus criminelles falsifications.

Effets des cidres dans l'alimentation.

Les cidres limpides plus ou moins sucrés, alcooliques et gazeux, constituent une boisson légèrement aromatique et acidulée, agréable et salubre, capable de fournir, outre l'eau indispensable à la nutrition, une partie des aliments respiratoires.

Le cidre de pommes est souvent préféré en raison de son arome particulier; on lui a reproché parfois des propriétés laxatives ou débilitantes, qui ne paraissent se manifester réellement que lorsqu'il est trouble, lorsqu'il contient des ferments en suspension (*), et encore lorsqu'il présente une acidité trop forte. Quant au poiré, on lui attribuait une action défavorable ou enivrante, qui paraît en réalité dépendre de ce que la force alcoolique de ce cidre est plus grande (car souvent elle égale celle du bon vin blanc), et

(*) Comme cela se remarque si souvent lorsque l'on consomme du vin doux.



surtout de ce que les consommateurs qui ne sont pas prémunis de cette particularité de sa composition en usent trop largement. Le cidre de pommes, en général de moitié plus faible quant à la dose d'alcool, n'aurait pas pour eux les mêmes inconvénients.

BIÈRE.

PRÉPARATION DE LA BIÈRE. — COMPOSITION. — EFFETS DE LA BIÈRE DANS L'ALIMENTATION. — ALTÉRATIONS SPONTANÉES. — FALSIFICATIONS.

La boisson que chacun connaît sous ce nom est un liquide légèrement alcoolique, offrant une odeur aromatique; sa saveur participe de ces deux propriétés à la fois; elle est, en outre, mucilagineuse, douce, et développe une amertume prononcée, à laquelle se joint presque toujours la sensation aigrelette et piquante due à l'acide carbonique.

C'est surtout dans le nord de la France, en Angleterre et dans les diverses contrées septentrionales, qui ne produisent pas de vin et qui récoltent peu de fruits à cidre, que la bière constitue la boisson principale.

En effet, tandis qu'à Londres la consommation annuelle de la bière, variable suivant que les étés sont plus ou moins chauds, dépasse 250 millions de litres, à Paris elle atteint à peine de 8 à 15 millions de litres annuellement.

Préparation de la bière.

Les matières premières de la fabrication de la bière sont principalement l'eau, l'orge, le houblon, la levûre et l'ichthyocolle (colle de poisson).

L'orge est destinée à fournir, outre une substance gommeuse (la dextrine), des matières azotées, quelques sels et la matière sucrée qui doit elle-même se transformer partiellement en alcool par la fermentation. C'est en humectant et en faisant germer l'orge que l'on développe un principe (*diastase*) capable de changer l'amidon en dextrine et en sucre (glucose); cette transformation a lieu lorsque l'orge germée (*malt*) est délayée dans trois ou quatre fois son poids d'eau, et que le mélange, graduellement échauffé, est ensuite maintenu pendant deux ou trois heures à la température de 75° du thermomètre centigrade (ou 60° Réaumur).

Le houblon doit donner au *moût*, ou liquide sucré extrait de

l'orge, l'odeur aromatique et la saveur amère (*), à l'aide de la décoction qu'on lui fait subir à la température de 100° environ.

La levûre est ajoutée dans de grandes cuves au liquide provenant de cette décoction, lorsqu'il y arrive refroidi à la température de 18 à 22 degrés centésimaux, afin de déterminer une fermentation alcoolique plus ou moins active.

L'ichthyocolle, préparée comme pour le vin blanc, est ajoutée à la bière lorsque celle-ci, mise en tonneaux ou en petits barils, a été transportée au lieu où le soutirage doit se faire (**). Au bout de quarante-huit heures, le dépôt est en général suffisamment effectué dans les barils, et l'on peut procéder au soutirage.

Composition.

D'après ce que nous avons dit des matières premières employées, on voit que la bière doit contenir les produits solubles du malt et du houblon, plus l'alcool et une faible partie de l'acide carbonique provenant de la transformation de la glucose.

La bière renferme donc dans sa composition : de l'eau, de l'alcool, de la dextrine, de la glucose, des matières azotées, des traces des substances grasses et de l'huile essentielle de l'orge; des essences aromatiques, un principe amer, des substances gommeuses, colorantes, et d'autres principes immédiats du houblon, une quantité variable du gaz acide carbonique et d'acide acétique, des phosphates de potasse, de magnésie et de chaux, des chlorures de sodium et de potassium, de la silice.

Ces nombreux produits peuvent être classés en quatre groupes, et alors on aura la composition suivante, pour un litre de bonne bière analogue à celle dite de Strasbourg :

Eau	957,00
Alcool	4,50
Dextrine, glucose et substances congénères	41,40
Substances azotées	5,26
Sels minéraux	1,84
Principe amer, essence aromatique, quantité indéterminée.	
	1000,00

(*) Le houblon contient les substances suivantes, dans les petites glandes jaunâtres situées à la base des folioles ou bractées qui entourent ses graines, parfois avortées : *eau*, *cellulose*, *huile essentielle aromatique*, *résine*, *matières grasses*, *matières azotées*, *principe amer*, *substance gommeuse*, *acétate d'ammoniaque*, *soufre*, *chlorure de potassium*, *sulfate et phosphate de potasse*, *carbonate de chaux*, *magnésie*, *silice*, *oxyde de fer*. A l'exception de la cellulose, toutes ces substances passent en partie dans l'infusion faite à chaud.

(**) Il ne faut que 5 grammes environ de colle de poisson sèche, préalablement

La composition et la force des bières varient surtout en raison des proportions de malt et de houblon employées : pour la bière destinée à l'exportation, on en emploie plus que pour les bières de table, usuelles surtout en Allemagne et en Angleterre, la bière n'étant guère à Paris qu'une boisson de luxe consommée particulièrement durant les chaleurs de l'été.

L'une des meilleures bières anglaises, l'*ale*, exige l'emploi d'orge de première qualité, bien germée et séchée à basse température; c'est une bière blanche analogue à celle de Louvain, qui est plus délicate et moins houblonnée.

Le *porter*, plus coloré à l'aide du malt torréfié, est plus chargé de houblon et se conserve mieux.

La bière double de Paris est plus légère ; sa nuance est intermédiaire entre le porter et l'ale. La petite bière de Paris est une des plus faibles : on peut juger de la force de ces différentes boissons par les quantités d'extrait et par leur richesse alcoolique. Voici les proportions d'alcool que contiennent 100 parties de leur volume :

Bières anglaises.	Ale.	Burton	8,2
		Édimbourg	5,7
	Porter; Londres		de 3,9 à 4,5
	Petite bière, id.		1,2
Bières de France.	Strasbourg		de 2,5 à 4,5
	Lille		de 2,9 à 3,5
	Paris.	double	de 2,5 à 3
		petite	de 1 à 1,1

Effets de la bière dans l'alimentation.

On doit admettre que la bière de bonne qualité exerce, par l'eau et l'alcool, une action analogue à celle des autres boissons légèrement alcooliques; mais en outre la matière solide qu'elle contient, et qui est d'environ 48 grammes par litre, se composant de substances non azotées analogues à la dextrine, à la glucose, et de substances azotées analogues à celles du grain, on peut attribuer à ces 48 grammes de substance solide des propriétés nutritives semblables à celles d'un poids égal, ou 48 grammes, de pain; cette hypothèse s'accorde en effet avec plusieurs observations et indique dans la bière une certaine faculté nutritive.

La bière, en raison peut-être de l'odeur vireuse du houblon,

divisée dans l'eau, puis étendue de 2 décilitres de vin blanc ou de bière aigre, pour clarifier 100 litres de bière ordinaire.

ne semble pas douée de propriétés stimulantes aussi agréables ni capables d'inspirer des idées aussi vives et aussi gaies que les aromes doux et variés des bons vins de France.

Altérations spontanées.

C'est surtout pendant les chaleurs que les bières s'altèrent, parfois rapidement : elles deviennent acides ou même sensiblement putrides, et cessent d'être potables. On amoindrit beaucoup cette tendance aux fermentations nuisibles en diminuant d'un cinquième ou d'un quart les proportions d'orge germée, et en y substituant une quantité de sirop de fécule (glucose) équivalente en matière sucrée; mais alors les substances nutritives solubles que l'orge aurait fournies diminuent dans la même proportion, en même temps que le sulfate de chaux augmente et peut rendre la boisson moins légère et moins agréable au goût, si le sirop a été fabriqué à l'aide de l'acide sulfurique. On éviterait ce dernier inconvénient en préparant le sirop avec la diastase (principe actif contenu dans le malt et qui saccharifie la fécule amylacée).

Les bières qui sont troubles, soit par suite d'une clarification incomplète ou manquée, soit par l'effet d'un nouveau mouvement de fermentation qui a ramené une partie des dépôts dans toute la masse du liquide, ont parfois exercé une influence défavorable sur la santé. On a cru pouvoir attribuer cet effet, analogue à celui que les cidres troubles et le vin doux ont souvent produit, aux propriétés laxatives de la levûre de bière ou des ferments alcooliques en général. Quoi qu'il en soit des causes réelles, il est prudent de s'abstenir de boire des boissons fermentées troubles.

Une altération accidentelle plus dangereuse aurait pu tôt ou tard offrir de graves conséquences, si l'autorité, prévenue à temps, n'avait prohibé l'usage des vases et des tubes en plomb dans les brasseries: il a été constaté, en effet, par M. Chevalier, que la bière, toujours légèrement acide après sa fermentation, attaque le plomb, et qu'elle pourrait, en certaines circonstances, s'en charger au point d'agir défavorablement sur la santé des consommateurs et même d'accumuler dans leurs organes une dose d'oxyde ou de sels de plomb telle qu'à la longue des accidents toxiques se manifesteraient.

J'ai, de plus, constaté avec M. Poinsot que les tubes et les vases en alliages contenant de 10 à 18 de plomb et de 82 à 90 d'étain sont attaqués par la bière comme par le cidre et par le vin blanc;

on doit donc donner la préférence à l'étain pur ou au cuivre étamé.

Sans doute les ustensiles de cuivre ne présentent pas le même danger, surtout les chaudières où le moût arrive avant toute fermentation; cependant on ne doit jamais négliger les précautions qui ont pour objet d'éviter tout contact de la bière avec des surfaces en cuivre oxydées ou légèrement tachées de *vert-de-gris*.

Falsifications.

On a falsifié autrefois la bière en substituant à une partie du houblon diverses substances d'un prix beaucoup moindre, capables de donner une amertume prononcée et même une odeur ayant quelque analogie avec celle du houblon. Les menus rameaux et les feuilles de buis ont été employés pour atteindre ce double but. Mais les dégustateurs exercés ne s'y tromperaient pas, et une pareille fraude ne tarderait guère à être dévoilée, constatée et punie, depuis que l'éveil a été donné à cet égard.

La racine de gentiane (*Gentiana lutea*) a pu être mise en usage pour communiquer une certaine amertume, afin d'économiser le houblon; il est peu probable qu'une pareille fraude pût être de nos jours pratiquée dans une brasserie sans amener bientôt des plaintes et la saisie des substances employées pour opérer cette falsification.

ALCOOLS. — LIQUEURS.

ORIGINES ET QUALITÉS DIVERSES DES ALCOOLS. — APPLICATIONS. — ESSAIS DES ALCOOLS. — EFFETS DE L'ALCOOL DANS L'ÉCONOMIE ANIMALE. — ALTÉRATIONS ET FALSIFICATIONS. — LIQUEURS ALCOOLIQUES. — ABSINTHE.

Les divers liquides sucrés qui ont subi la fermentation alcoolique, et pour lesquels on n'a pas de débouché suffisant comme boisson, sont distillés afin d'en obtenir de l'alcool, ce qui réduit le volume et le poids des huit ou neuf dixièmes, parfois même davantage: on obtient alors un produit (alcool) ayant, à volume égal, quatre, cinq et même dix fois plus de valeur.

Origines et qualités diverses des alcools.

C'est ainsi que l'on a été conduit à distiller les vins dans plusieurs contrées viticoles, et dans d'autres localités à distiller diverses

solutions fermentées ; on soumet également à la distillation le cidre, lorsque la production excède la consommation, les marcs de raisin, les grains et les pommes de terre saccharifiés par le malt et fermentés : les résidus de la distillation de ces matières servent à la nourriture des animaux des espèces bovine et ovine. Depuis longtemps déjà l'on extrait l'alcool des vins de mélasse, dont les résidus fournissent des sels alcalins de potasse et de soude on soumettait naguères dans de vastes usines, le jus des betteraves à la fermentation alcoolique, puis à la distillation. Maintenant l'une des sources d'alcool les plus abondantes, graduellement accrue depuis dix ans, vient de la distillation des betteraves divisées en menus prismes au coupe-racines, et dont on extrait le jus sucré en y substituant, par filtration, la vinasse d'une opération précédente. Cet ingénieux procédé, inventé par M. Champonnois, est d'autant plus recommandable qu'il s'exécute dans les fermes et laisse à l'état de pulpes imprégnées de vinasse une nourriture favorable à l'engraissement du bétail tout en utilisant mieux les fourrages secs.

C'est donc aussi un moyen efficace d'accroître nos subsistances en produits comestibles des animaux engraissés.

On sait que, dans les colonies, divers fruits, le riz (dont on obtient le rack), le jus des cannes détériorées et les mélasses donnent des produits alcooliques spéciaux (rack, rhum et liqueurs sucrées dites des îles). De là les nombreux produits qui sont désignés sous les noms suivants :

Eaux-de-vie ou alcools : de vin, de cidre, de grains, de pommes de terre, de fécule, de mélasse indigène, de betteraves, de cerises (kirsch), *de riz, de mélasse exotique et de jus de canne.*

L'alcool est évidemment identique dans tous ces liquides, et cependant chacun d'eux est caractérisé par une odeur *sui generis* ou un arome spécial qui paraît dépendre des huiles essentielles sécrétées par les plantes des différentes familles ou espèces : de là le goût qui caractérise l'alcool de chaque provenance. Ce goût ou cette saveur est plus ou moins agréable, lorsque l'alcool provient des jus fermentés et distillés des raisins, des cerises, des cannes à sucre ou de leur mélasse ; il est, au contraire, plus ou moins désagréable, lorsqu'il résulte de la distillation des liquides ou jus fermentés provenant des marcs de raisin, des cidres, des grains (orge, blé, seigle, maïs), des pommes de terre ou de la fécule saccharifiée, des betteraves ou de leur mélasse. On désigne les premiers sous le nom d'*alcool bon goût* et les autres sous la

dénomination générique d'*alcool mauvais goût*, ou, ce qui revient au même, sous les noms particuliers d'*alcool de marcs*, *de grains*, *de pommes de terre*, *de fécule*, *de betteraves*, etc.; et la différence entre les alcools bon goût, qui ont plus de valeur, et les alcools mauvais goût, qui ont une valeur moindre, est représentée commercialement par une différence de prix de 10 à 30 centimes par litre. Les qualités et la valeur des alcools varient encore suivant leur degré aréométrique ou leur contenance en alcool. On désignait naguère l'alcool le plus fort ou le plus pur sous le nom de 3/7, parce que 3 parties de ce liquide mélangées avec 4 d'eau donnaient 7 volumes d'*eau-de-vie* à 19° de l'aréomètre Cartier; on appelait 3/6 l'alcool (à 33° Cartier) dont 3 volumes mêlés avec 3 volumes d'eau produisent à peu près 6 volumes à 19°; enfin l'alcool 3/5 était celui dont 3 parties, mélangées avec 2 parties d'eau, donnaient 5 volumes de liquide à 19°.

On se sert encore dans le commerce de ces locutions et de ces sortes de vérifications; mais plus généralement, et surtout dans toutes les relations administratives et dans les actes réguliers, on désigne le degré alcoolique à l'alcoomètre Gay-Lussac, en centièmes d'alcool: ainsi l'alcool marquant 50, 60, 80, 90 ou 100° est celui qui, pour 100 parties, contient en volume, 50, 60, 80, 90 ou 100 d'alcool pur.

Applications.

Les alcools *bon goût*, ou *esprits de Montpellier*, servent en général à la confection des liqueurs de table, au *vinage* ou alcoolisation des vins, à la confection des esprits aromatiques, des teintures et des extraits pharmaceutiques : on les mélange souvent aujourd'hui par moitié avec les alcools très-soigneusement rectifiés (*) des mélasses ou des jus de betteraves. Suivant l'observation de M. Dubrunfaut, l'addition de ces derniers donne aux *esprits Montpellier* des caractères, une odeur et une saveur qui rapprochent beaucoup ces mélanges des esprits-de-vin affinés, c'est-à-dire des esprits-de-vin qui ont acquis de la qualité par un séjour en barils d'une ou de deux années, pendant lesquelles une sorte d'éther à odeur forte s'est volatilisé. Les autres alcools s'emploient comme agents de chauffage et d'éclairage, à l'aide de lampes spéciales

(*) Voy. les systèmes perfectionnés de rectification nouvellement publiés : *Précis de chimie industrielle*, 4e édition.

usitées aujourd'hui dans les laboratoires et dans l'économie domestique.

Les eaux-de-vie potables marquant de 18 à 24° Cartier ou de 45,5 à 64,2 centésimaux ont une valeur qui dépend beaucoup plus de leur arome (si ce n'est parmi les sortes très-communes) que de leur degré alcoolique. En effet, le prix des bonnes eaux-de-vie de Cognac marquant de 50 à 58° centésimaux est souvent 5 à 8 fois plus élevé que celui de l'alcool à 90 et même 94°. Il varie d'ailleurs suivant les vignobles, les années plus ou moins favorables à la maturation du raisin et les soins apportés à la distillation (*).

On les emploie, en outre, pour préparer l'alcool anhydre, conserver les pièces anatomiques et les plantes des herbiers (dans ces deux applications, l'alcool tient en dissolution 2 ou 3 centièmes de bichlorure de mercure), pour l'essai des sucres bruts, des potasses et des soudes, l'extraction des alcalis végétaux des quinquinas, la fabrication des *vernis* dits à *l'esprit-de-vin*, le lustrage des bougies stéariques, la préparation de l'éther et du collodion.

Ce sont encore l'odeur et la saveur plus ou moins agréables qui servent de base à l'appréciation des liqueurs alcooliques ou alcooliques et sucrées, telles que le *rhum*, le *kirch*, ainsi qu'à celle des liqueurs sucrées dites *curaçao* (aromatisé à l'aide de zestes d'oranges), *anisette* (aromatisée par suite de la distillation sur des graines d'anis), etc.

Essais des alcools.

On vérifie aisément la force ou la qualité alcoolique des alcools simples (eaux-de-vie, rhum, kirsch) à l'aide de l'aréomètre Cartier, ou mieux de l'alcoomètre Gay-Lussac. Ce dernier aréomètre, plongé dans le liquide, montre sur la ligne d'affleurement, ou ligne superficielle jusqu'à laquelle sa tige s'enfonce, le chiffre indiquant les centièmes d'alcool total en volume que contient le liquide essayé; ainsi, lorsque l'aréomètre marque 50 ou 60°, c'est que le liquide contient dans 100 parties de son volume

(*) Les exportations des eaux-de-vie de vin de France à l'étranger se sont élevées en 1862 à 161 814 hectolitres, évalués 54 695 421 fr. La valeur totale des eaux-de-vie de cerise, de mélasse, de riz, alcool et liqueurs exportés étant de 3 550 000 fr., on voit que l'exportation de nos eaux-de-vie de vins représente une valeur quinze fois aussi grande que l'ensemble des autres produits alcooliques.



total 50 ou 60 parties d'alcool pur, pourvu que la température de ce liquide soit à + 15° du thermomètre centésimal (*).

On ne peut faire ainsi la vérification des alcools et des liqueurs, si le liquide est plus ou moins chargé de sucre ou de sel. Dans ce cas, il faut l'étendre de trois fois son volume d'eau et le distiller jusqu'à ce que la distillation ait fourni une quantité égale au volume primitif. On y plonge alors l'alcoomètre, qui indique le degré réel, puisque ni le sucre ni le sel n'ont pu suivre l'alcool à la distillation.

Quant au moyen de distinguer les uns des autres les alcools *bon goût* et les alcools *mauvais goût*, l'alcoomètre ne saurait donner aucune indication. On parvient à les reconnaître en étendant l'alcool de trois ou quatre volumes d'eau, et en goûtant alors le liquide, dont l'odeur et la saveur ne sont plus dominées par l'alcool. On peut aussi établir cette distinction, et même apprécier l'arome des eaux-de-vie, du rhum, du kirsch, etc., en versant dans une de ses mains environ le volume que contient une cuiller à café du liquide à essayer; on frotte les deux mains l'une contre l'autre, puis, après avoir un instant laissé évaporer l'alcool, on cherche à déterminer l'odeur qui s'exhale des mains encore humides. Ici encore la plus grande partie de l'odeur reste débarrassée de la vapeur alcoolique; elle est appréciée facilement par les personnes habituées à ces essais pratiques.

Effets de l'alcool dans l'économie animale.

Les eaux-de-vie et les liqueurs alcooliques agissent comme des stimulants momentanés; mais ces liqueurs ont en outre une action sur les organes par leur tendance à en extraire l'eau et à les contracter.

(*) Voici la correspondance à la température de 15° pour l'aréomètre de Gay-Lussac (indiquant, en volumes, des centièmes d'alcool pur dont la densité à + 15° est de 0,794) et à la température de 12°,5 pour l'aréomètre Cartier, relativement à des alcools et à des eaux-de-vie du commerce :

	Aréomètre Gay-Lussac.	Aréomètre Cartier.
Alcool pur ou anhydre	100	44 + x
Esprit rectifié de mélasse, de betterave, etc.	94,1	39
Alcool 3/6 de mélasse, etc.	89,6	36
Esprit-de-vin (3/6 Montpellier)	84,4	33
Eaux-de-vie de Hollande	58,7	22
Eaux-de-vie double cognac	52,5	20
Eaux-de-vie commune	49,1	19
Eaux-de-vie faible	45,5	13

L'usage trop fréquent de ces boissons est sujet à des inconvénients réels et même à des dangers plus ou moins graves, selon les individus. L'ivresse qu'elles produisent est généralement suivie de conséquences plus fâcheuses que celle qui résulte d'un abus du vin. Elle amène plus tôt aussi l'abrutissement des individus adonnés aux boissons alcooliques, et le danger devient chaque jour plus imminent : car on s'habitue d'autant plus à prendre de grandes quantités de liqueur et des liqueurs plus fortes, que les sensations s'émoussent à mesure que les organes sont graduellement frappés d'une insensibilité relative (*).

Jusqu'à un certain point, il est facile de comprendre comment ces boissons suppléent à une partie des aliments, parce qu'elles retardent ou diminuent les transformations des autres aliments. Mais, en tous cas, personne ne peut sérieusement songer à dire que ce soit là une alimentation normale, une alimentation capable de développer ou même seulement d'entretenir les forces, la santé, l'intelligence; et c'est surtout lorsqu'elles ont eu en vue de restreindre l'abus de ces boissons, que les sociétés de tempérance ont fait de louables efforts.

Les administrations municipales de plusieurs villes se sont proposé d'atteindre le même but en élevant les droits d'entrée et d'octroi sur les alcools, les eaux-de-vie et les liqueurs. Ces droits à Paris sont de 125f 95c par hectolitre d'alcool pur, y compris le décime (*).

(*) Dans une remarquable série de recherches expérimentales, publiées en 1864, M. Perrin, professeur agrégé du Val-de-Grâce, a démontré que l'alcool contenu dans les boissons (vins, bières), loin d'accroître la quantité d'acide carbonique exhalé par les poumons, diminue notablement cette quantité; qu'on ne retrouve dans le sang aucun produit intermédiaire (aldéhyde, acide acétique) qui pourrait indiquer la combustion de l'alcool, qu'ainsi l'alcool ne fournit pas directement des éléments à la combustion physiologique; que, d'un autre côté, en ralentissant au contraire la combustion des aliments respiratoires, il peut diminuer la consommation de ces substances alimentaires, favoriser même parfois l'accumulation de la graisse.

Quant à la sensation passagère de chaleur que produit l'ingestion des liqueurs alcooliques, elle paraît dépendre d'une action spéciale sur l'estomac, mais non pas d'une quantité de chaleur réellement produite par la combustion de l'alcool.

De là on peut conclure que, si quelquefois les boissons alcooliques contribuent à l'engraissement, c'est sans doute en ménageant les aliments qui concourent à former les sécrétions adipeuses, mais non sans troubler plus ou moins les fonctions digestives et assimilatrices normales, lorsque les consommateurs des boissons alcooliques dépassent certaines limites, variables d'ailleurs avec les idiosyncrasies.

Absinthe.

L'abus des liqueurs alcooliques aromatisées serait généralement plus dangereux que celui des eaux-de-vie simples, car aux effets de l'alcool s'ajouterait l'action des diverses huiles essentielles qui caractérisent chacune de ces liqueurs ; mais on se lasse assez vite des liqueurs aromatiques et sucrées ; il en est une cependant qui sous ce rapport fait exception, elle offre des dangers réels et très-graves : c'est l'absinthe.

Cette liqueur est préparée avec l'essence verte obtenue par la distillation des sommités, feuilles et fleurs, de la plante (*Artemisia absinthium*, Composées), à laquelle on ajoute quelque autre essence, celle d'anis notamment.

Depuis plusieurs années les médecins et les économistes se sont préoccupés des funestes effets de cette liqueur, soit qu'on la consomme pure, soit, comme cela est plus ordinaire, que l'on y ajoute deux ou trois fois son volume d'eau, ce qui donne lieu à la précipitation partielle des essences et à l'aspect opalin du liquide verdâtre. Dans cette liqueur une ou plusieurs essences de l'absinthe dissoutes à la faveur de l'alcool sont précipitées par l'eau qu'y ajoutent les buveurs ou par les liquides aqueux de l'économie animale, en tout cas les essences en suspension semblent devoir entraver les effets physiologiques d'endosmose et d'exosmose au travers des membranes ou dans les vaisseaux absorbants, outre ce que leur contact peut avoir de nuisible.

Il est parfaitement certain, d'après les expériences de M. Marcé sur les animaux, l'étude médicale sur les buveurs d'absinthe, par M. E. Decaisne(*) et les observations d'un grand nombre de personnes, que, même en dehors de l'action de l'alcool, cette huile essentielle produit des phénomènes d'insensibilité et les apparences de la terreur ; qu'unie à l'alcool et consommée avec ou sans addition d'eau, elle produit, beaucoup plus rapidement que l'eau-de-vie seule, les affections de l'*alcoolisme aigu* et *chronique*. Ses effets ressemblent à ceux de l'intoxication par un poison nar-

---

(*) Voy. Comptes rendus de l'Académie des sciences, LVIII, n° 635, et LIX, n° 229.

(**) On remarque un affaiblissement temporaire de l'action vitale par suite de l'abus et même de l'usage modéré de ces liqueurs alcooliques qui, tout en excitant notre cerveau, énervent notre corps (Milne Edwards, *Leçons de physiologie et d'anatomie comparée*).

cotico-âcre; même aux doses modérées d'un ou deux verres par jour, cette pernicieuse liqueur n'est pas exempte de dangers, elle produit des désordres dans l'économie et trouble surtout les fonctions digestives. Mais de tous les dangers le plus grand sans doute naît de l'habitude de cette boisson qui, portant presque invinciblement les consommateurs à en augmenter les doses, affaiblit leur intelligence, amène des hallucinations, une sorte de folie et s'oppose à toute nutrition normale et réparatrice par suite de l'obstacle qu'elle apporte à la digestion et du dégoût qui en résulte pour les aliments.

Il en est des buveurs d'absinthe chez nous comme des fumeurs d'opium en Chine et de haschich en Turquie (*) : les uns et les autres se procurent ainsi une sorte d'ivresse pleine d'hallucination et de rêveries, qui exalte momentanément leurs sensations, amoindrit par degrés et anéantit en eux le sentiment de la faim et l'instinct de la conservation.

Bientôt ils n'ont plus leur libre arbitre; quelques-uns ont encore conscience des effets meurtriers de cette pernicieuse liqueur, mais toute énergie leur manque pour rompre une aussi funeste habitude. Heureux quand, à la fin et durant des terreurs imaginaires, ils n'ont pas à leur disposition des armes pour combattre leurs ennemis fantastiques, mais qui, en réalité, les exposeraient à commettre des crimes si leur état d'excitation maladive n'avertissait à temps ceux qui les entourent, de se tenir en garde contre de si tristes et si terribles éventualités.

Altérations et falsifications.

Les eaux-de-vie et les liqueurs alcooliques communes sont sujettes à des altérations ou à des falsifications pratiquées afin de diminuer le prix coûtant et d'augmenter les bénéfices du fraudeur.

Les mélanges effectués dans ces vues coupables ont généralement pour effet de suppléer au manque de force alcoolique par la saveur âcre, chaude, piquante de certaines substances, telles que le piment, le poivre, et même, assure-t-on, des principes acides ou

(*) Par suite d'une décision de la haute cour de justice de Constantinople, le Sultan vient de prohiber la vente du haschich ailleurs que chez les pharmaciens; il est également défendu de donner à fumer, dans les cafés, cette substance considérée comme vénéneuse.



caustiques, introduits en faibles doses, mais qui sont cependant de nature à produire, après un usage prolongé, les plus graves désordres dans l'organisme.

Parmi les moyens de constater ces fraudes, un des plus simples consiste à laisser évaporer à une douce chaleur l'eau-de-vie ou la liqueur soupçonnée : l'alcool se dégageant d'abord en plus grande proportion que l'eau, le liquide qui reste devrait se rapprocher de plus en plus de l'eau ou d'une solution aqueuse, tandis que, s'il contient des substances âcres ou caustiques plus fixes que l'alcool, leur présence devient de plus en plus manifeste à la dégustation, surtout lorsque la presque totalité de l'alcool s'est évaporée. Si ces liqueurs avaient été frelatées par l'acide sulfurique, le liquide, après la disparition de l'alcool, présenterait une forte acidité au goût, et les réactifs (sels de baryte solubles) décèleraient sa présence par un précipité plus ou moins abondant et lourd, insoluble dans l'acide azotique.

Ce serait encore dans le liquide aqueux, résidu de l'évaporation, que l'on chercherait les sels métalliques qui auraient été frauduleusement ou accidentellement introduits dans les eaux-de-vie et dans les liqueurs. On pourrait, afin de s'en mieux assurer, pousser l'évaporation au bain-marie jusqu'à siccité. Si la liqueur devait naturellement contenir une certaine dose de sucre ou d'autres matières organiques, il faudrait brûler le résidu ou l'extrait, et le soumettre à l'analyse par les moyens dont la chimie dispose. On peut également parvenir, à l'aide de l'évaporation, à déterminer la présence et les doses du caramel ajouté souvent pour colorer les eaux-de-vie récemment distillées. Ce sont des procédés d'une application facile ; mais le cadre que nous nous sommes tracé dans cet ouvrage ne nous permet pas de les développer plus complétement ici.

XXIII

RESPIRATION SALUBRE ET THÉORIE DE L'ALIMENTATION.

ÉTAT ET VOLUME DE L'AIR UTILE A LA VENTILATION SALUBRE. — PRÉCEPTES GÉNÉRAUX. — QUANTITÉ D'ACIDE CARBONIQUE EXHALÉE DANS LA RESPIRATION. — DÉPERDITIONS D'AZOTE, DE MATIÈRES AZOTÉES ET DE CARBONE PAR LES DÉJECTIONS. — RATIONS NUTRITIVES. — TABLEAU DES QUANTITÉS D'AZOTE, DE CARBONE, DE MATIÈRES GRASSES ET D'EAU CONTENUES DANS DIFFÉRENTES SUBSTANCES ALIMENTAIRES. — RÔLE DES PRINCIPALES MATIÈRES NUTRITIVES : SUBSTANCES AZOTÉES; SUBSTANCES FÉCULENTES OU AMYLACÉES; MATIÈRES SUCRÉES; MATIÈRES GRASSES. — RATIONS ADOPTÉES EN DIFFÉRENTS PAYS. — RÉGIME ALIMENTAIRE DES HOMMES D'ÉTUDE, DES JEUNES GENS ET DES ENFANTS DES LYCÉES DE PARIS.

État et volume de l'air utile à la respiration salubre.

Nous avons vu quelle doit être la quantité de carbone (ou de son équivalent en hydrogène) contenue dans les aliments pour correspondre à une nutrition normale ; nous devons ajouter ici que l'oxygène nécessaire à la combustion de la plus grande partie de ce carbone doit se trouver dans un volume d'air assez grand, exempt d'agents septiques, assez pur, en un mot, pour n'apporter aucun trouble notable dans la respiration, dans la santé, ni par conséquent dans les fonctions digestives.

A cet égard, plusieurs données expérimentales nouvelles nous permettront de compléter les notions scientifiques et pratiques antérieurement acquises sur ce sujet important d'hygiène générale.

On sait depuis le temps d'Hippocrate que l'air de nos habitations ne doit offrir ni un excès de sécheresse (*) ni un excès d'humidité ; mais sous nos climats c'est très-généralement ce dernier état de l'air atmosphérique qui est surtout à craindre et nous ne saurions trop nous préoccuper d'assainir nos demeures, en les préservant d'une humidité permanente; heureusement les moyens ne man-

(*) L'air trop sec enlève outre mesure les quantités de vapeur d'eau exhalées par les parois des cavités pulmonaires et par la superficie générale du corps; trop humide au contraire, l'air atmosphérique oppose un trop grand obstacle, parfois même absolu, à cette double exhalation salutaire.

quent pas : ils se rencontrent surtout dans l'emploi des matériaux de construction convenables, notamment des mortiers de chaux hydrauliques, et mieux encore, des mastics de bitume, capables d'intercepter complétement les infiltrations de l'humidité du sous-sol, de prévenir ainsi le développement des *moisissures* et d'un grand nombre de végétations cryptogamiques et d'animalcules ou microzoaires insalubres.

Dans les lieux habités, l'air respirable est vicié en raison même du nombre des personnes qui séjournent dans un même local; chacune d'elles isolément aurait besoin seulement de 400 litres d'air par heure, si les produits de la respiration, saturés de vapeur d'eau et chargés d'acide carbonique (environ 0,04 du volume total pour un homme adulte) étaient directement expulsés au dehors; mais il n'en est pas ainsi : les produits gazéiformes de toutes les exhalations et respirations se répandent dans l'air de la pièce habitée, et c'est ce mélange, en général trop lentement renouvelé, qui se trouve respiré plusieurs fois. L'insalubrité s'accroît non-seulement avec le nombre des habitants du même lieu, mais encore suivant une progression beaucoup plus grande, dépendante en outre de l'état de santé de chacun d'eux. Pour donner une idée exacte des différences énormes qui, à cet égard, ont été constatées expérimentalement, il nous faut citer quelques faits positifs.

Nous venons de dire qu'un individu isolément pourrait en moyenne se contenter par heure de 400 litres d'air complétement renouvelé (*); mais dans les circonstances ordinaires, où les produits de la respiration se mêlent avec l'air confiné, celui-ci ne demeure salubre qu'à la condition d'un renouvellement variable suivant l'espace, le nombre et l'état des personnes renfermées

(*) Ces moyennes du volume d'air respiré et du gaz acide carbonique exhalé est variable suivant l'âge, le sexe, l'état de santé ou de maladie; elle est déduite d'expériences nombreuses et concordantes dues à Valentin et Brunner, Dalton, M. Dumas, consignées dans leurs Mémoires et dans les ouvrages de MM. Longet, Milne Edwards, etc. En employant l'ingénieux appareil de M. Galibert nous avons constaté que 70 litres d'air renfermé dans une outre ont pu suffire à la respiration d'un homme adulte pendant 13 minutes (en se chargeant de 0,08 d'acide carbonique), ce qui représente 323 litres d'air par heure, non toutefois sans que la respiration fût gênée vers la fin de l'expérience. On peut par degrés, mais jamais sans inconvénients, s'habituer à respirer un air vicié; quelques observations spéciales et des expériences sur les animaux ont établi ce fait. M. Cl. Bernard a constaté, par exemple, que dans l'air confiné, vicié par la respiration d'un oiseau qui ne semble pas encore bien souffrant, si l'on introduit un autre oiseau de même espèce, celui-ci ne tarde pas à tomber asphyxié.

dans le même lieu. Voici à cet égard quelques données numériqes :

	Pour chaque personne : mètres cubes d'air renouvelé par heure.
Dans une chambre ordinaire de 15 à 20 mètres cubes où se tiendraient 3 ou 4 personnes, il faut de...........	$2^m,5$ à 4^{mc}
Dans une école de 30 à 60 enfants, de (*).............	10 à 12
Dans un amphithéâtre de cours public contenant 300 à 600 auditeurs adultes.............................	22 à 24
Pour une salle d'hôpital renfermant 25 à 30 lits occupés par des enfants..................................	30
Dans un hospice pour une salle contenant 25 à 40 lits occupés par des vieillards.........................	40 à 45
Pour une salle d'hôpital de 24 à 30 lits occupés par des malades ordinaires (**)...........................	60 à 70
Pour une salle d'hôpital renfermant des blessés ou des femmes en couches..............................	80 à 100
Dans les mêmes locaux pour les cas d'épidémie.........	150

On voit que le volume d'air à renouveler, pour assurer les conditions de salubrité dans ces différents cas spéciaux, varie suivant les rapports énormément différents de 4 à 12, 24, 30, 70, 100 et jusqu'à 150 mètres cubes par heure pour chaque personne (***). C'est que, aux causes d'insalubrité résultant des quantités d'oxygène qu'absorbe par heure chaque personne adulte (20 litres à peu près) et d'acide carbonique exhalé (environ 16 litres), s'ajoutent non-seulement la vapeur d'eau, mais encore divers effluves ou émanations animales dont la nocuité est plus ou moins forte, suivant l'état de maladie ou de santé, et s'accroît beaucoup plus encore que le nombre des individus habitant le même local clos.

On comprend en ce qui touche les habitations ordinaires, ne renfermant à la fois que quelques personnes, que le renouvellement d'air par les fenêtres et par les portes mal jointes, ou de temps à autre ouvertes dans la journée, puisse suffire à la salubrité de

(*) Peclet avait admis 6 mètres cubes par heure et par enfant. M. Morin a constaté que cette quantité ne suffisait pas pour éliminer toute odeur : il l'a portée à 10 ou 12 mètres.

(**) Sous la condition en outre de disposer les lits de façon que chaque malade corresponde à un emplacement de 40 à 50 mètres cubes.

(***) Encore est-il nécessaire, afin d'assurer les effets hygiéniques de la ventilation, que celle-ci (comme l'ont recommandé le comité supérieur d'hygiène et du service des hôpitaux chez nous et plusieurs savants en Angleterre) soit effectuée de façon à enlever le plus immédiatement possible l'air chargé des émanations individuelles en le remplaçant sans cesse par un égal volume d'air aussi pur que possible pris à l'extérieur.

l'air; mais celui-ci pourrait être vicié durant les nuits, s'il n'existait dans chaque chambre, où couchent une, deux ou plusieurs personnes, une cheminée, par laquelle presque constamment l'air plus ou moins dilaté pût s'échapper et produire spontanément un courant utile à l'assainissement du local. C'est là une disposition recommandée avec insistance par le conseil d'hygiène publique et de salubrité de Paris et du département de la Seine (*).

C'est en entretenant un feu de houille au moyen d'une cheminée ordinaire à large section que l'on peut presque toujours le plus économiquement évacuer l'air vicié des chambres, des salles d'assemblée, des hôpitaux et même des mines, car la chaleur, directement appliquée dans ce cas au gaz à mettre en mouvement, produit, avec le moins de déperdition possible, le maximum d'effet utile et l'air extérieur afflue naturellement par toutes les issues libres : joints plus ou moins ouverts des portes, fenêtres, bouches de chaleur, vasistas, etc.

Le même moyen peut être employé durant l'été, si l'on place, comme l'a conseillé le général Morin, un petit fourneau, isolé des murs, dans le coffre de la cheminée, en prévenant d'ailleurs le rayonnement à l'intérieur de la pièce ventilée par un écran qui descend au-dessous du foyer et laisse un peu plus bas le passage nécessaire pour l'air à évacuer (**).

(*) Parmi ces émanations insalubres se rencontrent des substances organiques putrescibles et une foule d'êtres microscopiques (microphytes et microzoaires), portant à distance les germes des maladies susceptibles de s'accumuler en plus fortes proportions sur quelques individus et en les frappant alors avec plus d'énergie, constituant ainsi de nouveaux foyers d'infection, sources de nouvelles émanations morbides; par là s'explique l'influence du grand nombre d'individus rassemblés dans un même lieu clos, même de grande dimension, sur le développement des maladies endémiques.

Une des causes les plus fréquentes et les plus graves de l'insalubrité de l'air dans les habitations tient à la présence du gaz oxyde de carbone qui se produit, notamment lorsqu'on brûle du charbon de bois dans une chambre sans ménager un tirage qui puisse entraîner au dehors tous les produits gazeux de la combustion.

Ce gaz, beaucoup plus vénéneux que l'acide carbonique (ainsi que l'ont prouvé les expériences de M. Félix Leblanc), se produit et s'accumule dans les chambres chauffées par un poêle lorsque, le bois étant consumé, il ne reste plus que de la braise et qu'alors *afin*, dit-on, *de conserver la chaleur dans la pièce*, on ferme la clef du tuyau; dans ces conditions périlleuses le charbon incandescent continuant à brûler avec le minimum, à peu près, d'air atmosphérique, engendre le maximum d'oxyde de carbone et occasionne encore chaque année des accidents mortels.

(**) M. Combes a reconnu que dans un puits d'aérage de mine haut de 100 mèt. la combustion, au bas du puits, d'un kilog. de houille par heure, en échauffant l'air et produisant une différence de température de 20°, détermine l'écoulement de 800 mètres cubes dans le même temps. Le général Morin a obtenu le même ré-

La théorie des préceptes généraux de l'alimentation se trouve établie aujourd'hui sur des bases certaines. Des faits nombreux et concordants observés par des hommes compétents, par les plus éminents physiologistes, on peut déduire plusieurs préceptes généralement faciles à suivre, pour réunir, sauf diverses circonstances accidentelles (*), les conditions favorables à l'entretien de la vie, au développement des organes comme au maintien des forces physiques, et qui ne sont pas sans influence, d'ailleurs, pour soutenir les facultés intellectuelles.

Il reste, à la vérité, bien des doutes à éclaircir parmi les phénomènes variés de la digestion et de l'assimilation; mais les résultats nombreux que l'on peut attendre de leur étude approfondie ne modifieront que bien peu, sans doute, les préceptes généraux que nous allons d'abord exposer ici.

---

sultat dans une cheminée d'appartement; il a de plus constaté que si la combustion est ralentie de manière à éviter la déperdition de chaleur, et surtout lorsque le coffre de la cheminée est échauffé, 1 kilo de houille brûlé par heure peut déterminer l'écoulement de 1600 à 2000 mètres cubes d'air; l'expérience ainsi que la théorie montre que le volume d'air évacué, toutes choses égales d'ailleurs, est proportionnel : 1° à la section transversale de la cheminée; 2° à la racine carrée de la hauteur de la cheminée; 3° à la racine carrée de l'excès de la température de l'air dans la cheminée.

On trouve dans les Annales du Conservatoire des arts et métiers, 9 décembre 1864, la description par le général Morin d'une cheminée en fonte à foyer isolé au milieu du coffre de la cheminée en briques et qui, en brûlant 1k,3 de houille par heure, maintient à 10° au-dessus de la température extérieure l'air d'une pièce de 90,33 mètres cubes, la quantité d'air évacué étant de 500 mètres cubes par heure la quantité d'air chaud versé dans la salle de 400 mètres cubes, de sorte que l'air introduit par les ouvertures et les joints des portes et des fenêtres n'est que les 0,2 de la totalité. L'air chaud arrivant près du plafond redescend le long des murs, conditions excellentes d'un chauffage salubre avec ventilation économique.

La ventilation effectuée à l'aide d'une cheminée d'appel chauffée par la houille ou le coke offre l'avantage de soumettre en partie l'air évacué à des températures élevées et au contact de gaz (sulfureux, oxyde de carbone, etc.), capables d'enlever partiellement aux émanations animales leurs propriétés septiques.

On parviendrait peut être ainsi à détruire ou amoindrir beaucoup les causes d'insalubrité dans le voisinage des hôpitaux.

(*) En dehors de l'action nutritive normale des aliments qui conviennent à l'homme, il faut tenir compte non-seulement de l'état hygiénique de l'air qu'on respire, mais encore de toutes les influences qui peuvent apporter des perturbations dans les phénomènes de la digestion.

« Toute excitation morale un peu vive est suivie d'un état d'épuisement plus ou moins prononcé : la joie, la douleur, les pensées attristantes entraînent à leur suite un affaiblissement temporaire de l'action vitale, et cette prostration des forces amène à son tour le ralentissement de la combustion physiologique[1]; par conséquent la production de gaz acide carbonique diminue et les fonctions digestives sont troublées; l'abus et même l'usage modéré des liqueurs alcooliques produisent des effets du même ordre.

1. Milne Edwards : *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée.*

Préceptes généraux de l'alimentation.

1° Aucun des principes immédiats *pris isolément* dans le règne animal ou végétal ne suffit à la nutrition complète, même pendant un temps peu prolongé, et bien que l'on y joigne l'eau comme boisson.

Ainsi, parmi les produits comestibles, l'une quelconque des substances suivantes, prise seule, ne pourrait entretenir la vie : albumine (ou blanc d'œuf), gélatine ou substances qui la produisent (peau, tendons, tissu fibreux des os), chondrine (extraite de la substance cartilagineuse adhérente aux côtes), fibrine (de la viande ou du sang), glutine (matière azotée extraite du gluten des farines de froment), lactose (ou *sucre* de lait), sucre (de canne ou de betterave), glucose (sucre de fécule, de miel ou de raisin), amidon (extrait des céréales), fécules (des pommes de terre, des batates ou de divers végétaux exotiques : dites *sagou*, *salep*, *tapioca*), alcool (de vin, de cidre, de mélasse, de glucose, de grain, de betterave, etc.), matières grasses des animaux (beurres, suifs, graisses d'os, huiles de pieds de mouton, etc.), graisses végétales (de cacao, de noix, de coco, etc.), cires (d'abeilles), huiles (d'olive, de noix, de pavot, d'amandes, de sésame, etc.).

2° Dans toute ration alimentaire complète, pour l'homme, on doit toujours trouver des *substances azotées* (contenues dans les viandes, dans le fromage, le lait, les graines ou les fruits des végétaux); des *matières amylacées*, *féculentes* ou *sucrées* (que l'on rencontre dans les céréales, dans les tubercules farineux, les châtaignes, etc.); des *substances grasses* et *aromatiques* (qui accompagnent la plupart des aliments provenant des animaux et des végétaux); enfin de *l'eau* et des *matières salines* (notamment, parmi ces dernières, celles qui font partie des os et de nos différents tissus).

3° Il est toujours utile d'introduire une certaine variété dans l'emploi des rations alimentaires qui réunissent toutes ces conditions.

4° Au nombre des aliments dont l'usage devrait être habituel chez l'homme ou revenir plusieurs fois par semaine pour développer et soutenir les forces à un assez haut degré, il faut compter au premier rang la chair des animaux, et principalement encore la viande dite de boucherie.

Quant à l'explication de ces faits positifs, on peut, jusqu'à un

certain point, la donner d'après les formes, la composition et les dimensions de nos organes, d'après leurs fonctions, si bien étudiées dans ces derniers temps, et d'après les résultats d'une digestion normale.

En considérant, en effet, les formes, la structure et les dimensions de l'appareil musculaire, osseux et dentaire dont l'homme dispose pour diviser ses aliments, la capacité de ses organes digestifs, la nature des liquides sécrétés ou dissolvants qui complètent la désagrégation indispensable à l'assimilation des substances alimentaires (*), on arrive à reconnaître que la nourriture qui nous convient, distincte évidemment de celle qui peut suffire soit aux herbivores, soit aux carnassiers, doit être composée de fruits à tissus peu résistants, de viandes cuites, de racines ou tiges féculentes, et de graines farineuses amollies ou divisées et hydratées par la coction ou par les procédés de la panification.

Quant à la composition immédiate des aliments qui doivent former la ration de l'homme, il est facile de s'en rendre compte en examinant la composition des produits et des résidus de la digestion qui doivent fournir la chaleur, les éléments assimilables et les excrétions indispensables au jeu des organes comme à leur développement et à l'entretien de la vie. Il faut tenir compte aussi des conditions plus ou moins laborieuses de l'existence chez chacun de nous.

D'après les expériences de plusieurs physiologistes, les matières organiques qui doivent fournir la chaleur peuvent être représentées par les proportions de leur carbone et de leur hydrogène (ce dernier compté seulement pour la quantité en excès sur les éléments de l'eau) qui, dans les actes de la respiration, éprouvent, en se combinant avec l'oxygène de l'air, une véritable combustion *humide* donnant à la fois de la chaleur et deux produits, l'acide carbonique et l'eau, exhalés en grande partie avec l'air expulsé des poumons.

On a pu déterminer les quantités de carbone brûlées ainsi pendant la respiration, et arriver à en déduire la quantité de divers aliments que représente cette consommation. Voici, suivant

(*) Ces dissolvants spéciaux, qui concourent à la digestion, sont notamment la *diastase animale*, qui fluidifie et change en glucose l'amidon et les fécules amylacées; la *pepsine* ou *gastérase*, qui désagrége la viande et les autres substances azotées de l'organisme; le *suc pancréatique*, qui émulsionne les matières grasses. (Voyez les considérations générales sur la nutrition des plantes et des animaux, chap. Ier.)

les âges et les sexes, quelques-uns des résultats auxquels on est arrivé.

Quantité d'acide carbonique exhalée dans la respiration en vingt-quatre heures, et représentée par son équivalent en carbone.

	Age.	Poids.	Carbone en 24 h.
Soldat........	28 ans	82k	239gr,71
Jeune homme................	16	57,75	224 ,37
Homme......................	35	65,50	219 ,47
Femme......................	19	55,75	165 ,88
Garçon.....................	9 1/2	22	133 ,13
Fille......................	10	23	125 ,42
Vieillard (*)..............	102		141 ,60

M. H. Scharling, à qui l'on doit ces résultats, sauf le dernier, cité dans l'*Économie rurale* de M. Boussingault, a tiré les conclusions suivantes de son remarquable travail :

1° L'homme expire des quantités variables d'acide carbonique aux différentes époques de la journée ;

2° Dans sa respiration, l'homme brûle plus de carbone lorsqu'il a mangé que lorsqu'il est à jeun, plus aussi à l'état de veille que pendant le sommeil ;

3° Les hommes brûlent plus de carbone que les femmes ;

4° Les enfants brûlent proportionnellement plus de carbone que les hommes.

Cette dernière observation s'accorde avec tous les faits pour établir que, pendant sa croissance, un individu doit consommer plus qu'à l'état adulte, non-seulement des matières azotées congénères des tissus organiques et des phosphates de chaux et de magnésie qui s'accumulent dans les os en voie de développement, mais encore des aliments respiratoires fournissant surtout la chaleur et l'acide carbonique.

Si nous prenons la moyenne des quantités relatives aux trois premiers individus comme représentant le carbone exhalé dans la respiration d'un homme, nous aurons 227gr, 85 ; or, il faut ajouter un dixième de cette quantité, ou 22gr, 78, au moins, pour subvenir à la plus grande activité de la respiration durant un travail très-modéré, ce qui nous donnera 250 grammes. Ainsi, les besoins de la respiration et de la chaleur qu'elle produit exigent que l'on trouve dans les aliments au moins 250 grammes de carbone ; mais ce n'est pas tout : il faut encore que, dans

(*) D'après l'expérience faite par MM. Andral et Gavarret.

les aliments, se rencontrent le carbone entraîné journellement par les déjections liquides et solides, et les matières azotées équivalentes aux quantités d'azote que les mêmes déjections éliminent chaque jour.

La moyenne des essais qui ont été entrepris sous ces deux rapports a conduit aux résultats que nous allons maintenant indiquer :

Déperditions que l'homme adulte éprouve en vingt-quatre heures par ses déjections, ses excrétions, etc., en azote ou en matières azotées supposées sèches et en carbone.

	Azote.	Matière azotée.	Carbone.
Urine en moyenne (24 heures) 1450 (*)....	14,5 =	94,25	45
Excréments solides, 160 grammes....... / Mucus divers, exhalations cutanées, etc..	5,5 =	35,75	15
	20 =	130	60

Ainsi, pour compenser les déperditions ou résidus de la digestion qui sortent par les urines, par les excréments solides, etc., il faut que les aliments journaliers fournissent 130 grammes de substances azotées, contenant 20 grammes d'azote, plus 60 grammes de carbone.

En faisant la somme des quantités journellement brûlées et expulsées, nous arriverons aux résultats suivants :

Carbone (ou son équivalent)...........	Respiration...........	250	310 gr.
	Excrétions............	60	
Substances azotées (contenant 20 d'azote)......			130

On voit que, pour entretenir la vie et les forces d'un homme dans les conditions indiquées, il faut que les aliments pris en vingt-quatre heures contiennent 310 grammes de carbone, plus 130 grammes de substances azotées, renfermant 20 grammes d'azote.

Examinons maintenant quelles sont les doses de pain et de

(*) Nous avons constaté par des expériences directes que chez un homme de 67 ans et chez un jeune homme de 25 ans l'urine, après le dîner et dans le cours de la soirée, est généralement plus chargée que celle rendue après le sommeil. Les différences ont varié entre 57 gr.,69 par litre de liquide marquant 4° à l'aréomètre Baumé, et 27 gr. dans le même volume de liquide marquant 2°; des différences bien plus grandes pourraient dépendre de quantités de boissons aqueuses ingérées, plus ou moins grandes que les moyennes supposées ici. La substance sèche de l'urine prise dans les pissoirs publics au Conservatoire des arts et métiers nous a donné 17,5 d'azote pour 100.

viande nécessaires, prises chacune isolément ou ensemble, pour fournir ces quantités de carbone et de matières azotées.

Rations normales.

Et d'abord, en ce qui touche le pain, base principale de la nourriture, nous pouvons représenter ainsi sa composition moyenne et ses équivalents en carbone et en substance azotée ou en azote.

Principes immédiats.		Carbone.	Azote.
Substances azotées (glutine, fibrine, caséine albumine, etc.)	7	= 3,6	1,08
Matières amylacées (amidon, dextrine, glucose, etc.)	56,7	= 25,1	
Substances grasses (*)	1,3	= 1,3	
Sels (phosphates de chaux et de magnésie, sels alcalins)	0,6		
Eau	3,4		
Poids de pain	100	= 30	1,08 (**)

Nous pouvons supposer maintenant que le pain sera, ou à peu près, la nourriture exclusive de l'homme adulte pendant la plus grande partie de l'année; et cette supposition est la réalité dans plusieurs localités de la France. Cherchons donc quelle sera dans ce cas la quantité de pain nécessaire pour fournir les doses indispensables de carbone et d'azote ou de substance azotée.

Nous venons de voir (page 482) que 130 grammes de matière azotée, supposée sèche, représentent la consommation en vingt-quatre heures. Or, puisque 100 grammes de pain ordinaire contiennent 7 grammes de substance azotée, pour avoir une ration de 130 grammes, il faudra employer 1857 grammes de pain. Cependant la quantité de carbone utile dans le même temps est de 310 grammes, quantité contenue dans 1033 grammes de pain. Ainsi donc l'excès de pain, relativement à la ration qui eût suffi pour le carbone, est de 824 grammes. L'emploi de cet excès de pain n'est pas indifférent; il impose au consommateur une dé-

(*) Composées de carbone, d'hydrogène et d'un peu d'oxygène, elles représentent leur poids de carbone, relativement à la proportion d'oxygène utile pour leur combustion, en admettant que l'hydrogène exige trois fois et demie plus d'oxygène que le carbone pour se brûler, et relativement à la quantité de chaleur qu'il produit.

(**) Ou en substance azotée, 7,02.

pense inutile, nuisible même, car un excès considérable de pain fatigue les organes digestifs et laisse moins de force disponible chez l'homme, outre que parfois l'excédant de pain pourrait être remplacé avec économie par une ration de viande ou d'autres matières azotées : œufs, fromage, etc.

Supposons actuellement que l'on veuille former uniquement de viande la ration alimentaire complète du même homme, et voyons quel serait, au point de vue des quantités consommées, le défaut d'un pareil régime.

Représentons d'abord la composition de la viande :

Principes immédiats.		Azote.	Carbone.
Substances azotées (fibrine, tissu cellulaire, tendons, albumine, etc.)................	21	= 3,07	11
Phosphates et autres sels.................	1		
Eau..................................	78		
Viande (sans os)....................	100	= 3,07	11

D'après cette composition, on peut voir que, pour trouver la quantité de carbone (310 grammes) de la ration alimentaire, il faudrait 2818 grammes de viande, tandis que pour la substance azotée, dont 130 grammes contenant 20 grammes d'azote forment la ration, il suffirait de 651 grammes : ainsi donc l'excès de viande ingérée, relativement à l'azote utile, serait de 2167 grammes. Un pareil régime, indépendamment de la dépense qu'il occasionnerait, serait évidemment très-peu convenable.

Cherchons maintenant à établir sur ces bases théoriques une ration alimentaire mixte, qui fournirait les quantités nécessaires de carbone et d'azote (ou de matières azotées), sans employer un excès sensible de viande ni de pain. Cette ration, en quelque sorte normale à ce point de vue, pourrait être ainsi composée :

Ration normale.		Substances azotées.	Carbone.
Pain.........................	1000 gr. =	70	300
Viande......................	286 (*) =	60,26	31,46
	1286 =	130,26	331,46

Aux prix moyens actuels du pain et de la viande, cette ration alimentaire normale ne coûterait pas plus que la ration peu fortifiante composée presque exclusivement de pain.

(*) Sans os, ce qui représente 367gr,5 de viande avec la proportion d'os ordinaire.

Nous comparerons encore les rations alimentaires formées de deux produits végétaux très-usités, l'un riche en azote (fèves), l'autre très-pauvre sous ce rapport (riz); nous reconnaîtrons que chacune de ces rations, prise isolément, forcerait d'employer un poids et un volume considérables, capables de rendre l'aliment indigeste tout en imposant une dépense inutile, tandis que, réunies en proportions convenables, elles peuvent constituer une alimentation salubre et très-économique, comme on va le voir.

Si l'on voulait, par exemple, se nourrir exclusivement de fèves, dont la composition représente pour 100 (en admettant que les fèves contiennent 0,16 d'eau hygroscopique) 40 de carbone et 4,5 d'azote ou 29,25 de substances azotées, il faudrait, pour fournir l'aliment respiratoire, employer 775 grammes contenant 310 grammes de carbone et 228,6 de substances azotées; mais alors on aurait ingéré un excès de substances azotées, car il n'en fallait que 130 grammes : la différence consommée en pure perte, fatiguant les organes digestifs, est égale à 98,6 : elle excède des deux tiers environ la quantité utile.

C'est sans doute une des causes de la propriété indigeste attribuée aux fèves et à d'autres graines légumineuses (haricots, pois, etc.), et l'on peut éviter ou diminuer beaucoup cet inconvénient en associant les préparations alimentaires de ce genre avec d'autres substances riches en principes féculents et moins chargées de matière azotée.

La ration formée de riz presque seul va nous présenter des inconvénients contraires.

En effet, le riz ne contenant que 1,08 d'azote ou 7 de substance azotée, il faudra en employer 1857 grammes pour former la ration journalière; à cette quantité déjà considérable, on doit ajouter un poids d'eau quadruple ou 7428 grammes, afin de faire hydrater et gonfler le riz par la cuisson jusqu'au point convenable.

La ration totale s'élèvera donc à 9285 grammes, et formera un volume dépassant 8 litres de matière épaisse; sur cette énorme quantité, nuisible à une digestion convenable, près des deux tiers de l'aliment, seront en excès sur la quantité qui eût suffi pour offrir la dose normale de carbone, ou 310 grammes.

Ainsi donc, si l'on fait usage des fèves seules, on est obligé d'en consommer un excès des deux tiers pour trouver l'aliment respiratoire indispensable; si l'on emploie exclusivement le riz,

on est forcé d'en consommer un grand excès sous un poids et un volume considérables, afin d'y trouver la dose indispensable de substance azotée.

En associant les deux substances, on peut en réduire la quantité totale et réunir les conditions favorables à leur plus facile digestion. Voici, dans les conditions données, quelles seraient les doses capables de subvenir à l'alimentation sans excès inutile ou plutôt nuisible :

Ration normale.		Carbone.	Azote.	Substances azotées.
Fèves..............	350 gr.	= 140	15,75	101,375
Riz.................	425	= 170	4,25	28,625
Ration alimentaire...	775	= 310	20	130

On voit qu'il n'y a aucun excédant inutile dans cette ration, et l'on comprend aisément que si l'on y ajoute la quantité d'eau nécessaire pour la coction, le volume et le poids des préparations culinaires ne dépasseront pas les limites habituelles; qu'ainsi, à l'aide d'une pareille association, on pourra faciliter la digestion des substances alimentaires. Si l'on voulait remplacer, dans la ration normale précédente (page 484), le pain par le riz, voici quelles seraient les doses convenables :

Ration normale.		Carbone.	Azote.		Matières azotées.
Riz......................	590	= 256	6,1	ou	40
Viande....................	500	= 55	15		97
Poids de la ration.........	1090	= 311	21,1		137

Le riz, soumis à la coction avec quatre fois son poids d'eau, offrirait un volume d'environ deux litres, qui ne serait pas excessif.

Lorsqu'on voudra, tout en réglant convenablement les rations alimentaires, y introduire une utile variété, il sera toujours bon de substituer à l'une des rations normales une ration équivalente, et chacun y parviendra sans peine en prenant pour base la composition des aliments et en effectuant de simples règles de proportion.

C'est afin de faciliter les calculs de ce genre, que nous donnons à la page 488 un tableau de la composition de divers produits alimentaires.

Dans ce tableau, la deuxième colonne comprend le carbone et son équivalent, représenté quelquefois par l'excès d'hydrogène

sur les proportions nécessaires pour former de l'eau avec la quantité d'oxygène qui se trouve dans la même substance (*).

(*) Celles des données inscrites dans le tableau, p. 488, relatives à la composition de différents poissons de mer et d'eau douce qui se trouvaient dans l'édition précédente, sont extraites d'un travail analytique que j'avais entrepris avec M. Wood. Tous les résultats nouveaux comprenant les compositions inédites de différents produits d'animaux (cœur, foie, poumons, rognons de bœuf, veau, mouton; poissons, mollusques, crustacés; fromages, fruits, etc.) ont été obtenus avec la collaboration habile de M. Billequin. (V. les détails analytiques dans les chapitres VI, VII, XI, XII, XIX, XX.)

Tableau des quantités d'azote, de carbone, de matière grasse et d'eau dans 100 parties de différentes substances alimentaires.

	Azote(*).	Carbone.	Graisse.	Eau.
VIANDES ET PRODUITS DES ANIMAUX DE BOUCHERIE.				
Viande de bœuf (sans os) (**)	3	11	2 (***)	78
Bœuf rôti	3,528	17,76	5,19	69,89
Cœur de bœuf	2,831	16,16	6,155	74,674
Foie de veau	3,093	15,68	5,580	72,33
Foie gras (d'oie)	2,115	65,58	54,570	22,70
Poumon de veau	3,458	14,50	2,540	73,52
Rognons de mouton	2,655	12,15	2,125	78,20
POISSONS DE MER.				
Raie (****)	3,85	12,25	0,47	75,49
Anguille de mer (congre)	3,95	12,60	5,02	79,91
Morue salée	5,02	16	0,38	47,02
Sardines (à l'huile, en boîte)	6	29	9,36	46,04
Harengs salés	3,11	23	12,72	49
— frais	1,83	21	10,03	70
Merlan	2,41	9	0,38	82,95
Maquereau	3,74	19,26	6,76	68,28
Sole	1,91	12,25	0,25	86,14
Limande	2,89	11,50	2,05	79,41
Saumon	2,09	16	4,85	75,70
POISSONS DES EAUX DOUCES.				
Brochet	3,25	11,50	0,60	77,53
Carpe	3,49	12,10	1,09	76,97
Barbillon	1,57	5,50	0,21	89,35
Gardon	2,329	19	13,25	67,03
Goujons	2,77	13,50	2,67	76,89
Anguille	2,00	30,05	23,86	62,07
Ablettes	2,79	17	8,03	72,89
DIVERS PRODUITS ANIMAUX.				
Nids d'hirondelles	8,87	28	Traces.	5(*****)
Œuf de poule (blanc et jaune)	1,90	13,50	7	80
Lait de vache	0,66	8	3,70	86,50
Lait de chèvre	0,69	8,60	4,10	83,60
Caviar de Russie	4,49	27,41	16,26	37,50
MOLLUSQUES.				
Escargots cuits, substance charnue	2,50	9,28	0,952	76,170
Moules, substance charnue	1,804	9	2,420	75,74
Moules sèches de Siam (chair)	10,93	11,74	7,50	»

(*) Les nombres de cette colonne, multipliés par 6,5, donnent le poids de la substance azotée.

(**) Les os formant un cinquième du poids total, il faut compter 125 de viande avec les os pour 100 de viande désossée.

(***) La quantité de graisse varie de 2 à 20 pour 100.

(****) La raie avait été débarrassée des arêtes, des intestins, de la tête; c'est donc la chair nette, comestible, dont la composition est indiquée ici; il en est de même pour les différents poissons suivants. Le carbone, en y comprenant son équivalent en hydrogène, a été calculé d'après la chair sèche et la matière grasse; ce n'est qu'une approximation.

(*****) Cendres = 14.

	Azote(*).	Carbone.	Graisse.	Eau.
Huîtres fraîches (chair)	2,13	7,18	1,51	80,38
Eau des huîtres	0,086	0,045	»	95,75
Vignots (après ébullition dans eau de mer)	2,49	9,497	1,90	70,76
CRUSTACÉS.				
Homard chair crue	2,93	10,96	1,17	76,61
— substance molle interne	1,87	7,30	1,44	84,31
— œufs de homard	3,37	17,55	8,23	62,98
FROMAGES.				
Fromage de Brie	2,93	35	25,73	45,25
— de Gruyère	5	38	24	40
— *à la pie*	2,376	24,43	9,429	68,76
— de Chester	4,126	41,04	25,73	35,92
— de Parmesan	6,997	40,00	15,95	27,56
— double crème	2,920	71,10	59,87	9,48
— de Roquefort	4,210	44,44	30,14	34,55
— de Hollande	4,80	43,54	27,54	36 10
— de Neufchatel frais	1,27	50,71	40,71	36,58
— — *fait* (**)	2,06	51,10	41,91	34,47
— de Camembert	3,00	33,05	21,05	51,94
GRAINES DE LÉGUMINEUSES.				
Fèves (***)	4,50	42	2,50	15
Fèves vertes séchées	4,16	46	2	8,4
Haricots	3,92	43	2,80	9,9
Haricots flageolets séchés	4,15	48,5	2,6	5,1
Lentilles	3,87	43	2,60	11,5
Pois secs ordinaires	3,66	44	2,10	8,3
Pois cassés séchés verts	3,91	46	2	9,7
CÉRÉALES, FARINES, PAIN, TUBERCULES.				
Blé dur du Midi	3	41	2,10	12
Blé tendre	1,81	39	1,75	14
Farine blanche de Paris	1,64	38,5	1,80	14
Farine de seigle	1,75	41	2,25	15
Orge d'hiver (escourgeon)	1,90	40	2,20	13
Maïs	1,70	44	8,80	12

(*) Les nombres de cette colonne, multipliés par 6,5, donnent le poids de la matière azotée. Quant aux fromages, leur matière azotée étant presque en totalité formée de caséine, est représentée par six fois le poids de l'azote.

(**) Deux échantillons de fromages faits reçus directement, l'un acheté à Neufchâtel-en-Bray parmi les produits fabriqués, dit-on, avec le lait sans écrémage et appelé *fromage à tout bien*, contenait pour 100 : eau 33,74, et matière grasse 29 : il est probable que la crème légère du soir au matin avait été enlevée ; l'autre, nommé *bondon à la crème*, préparé chez un des plus consciencieux propriétaires et des meilleurs fabricants, contenait 27,03 d'eau et 48 87 de matière grasse, ce qui correspond à 66,30 pour 100 à l'état sec. C'était un excellent produit, bien meilleur que ceux qui contiennent moins de substances grasses.

(***) La composition des graines des légumineuses, des céréales, ainsi que des tubercules, varie suivant les terrains, les expositions, les saisons et les engrais ; mais les nombres moyens que nous donnons ici suffiront en général pour former la base des calculs, toujours approximatifs, de la détermination des rations alimentaires. La comparaison est d'ailleurs plus exacte lorsqu'elle a lieu entre des substances similaires, par exemple des poissons entre eux ; des fromages avec d'autres fromages, des légumineuses entre elles, etc.

	Azote.	Carbone.	Graisse.	Eau.
Sarrasin	2,2	42,5	2,84	12
Riz	1,8	41	0,80	13
Gruau d'avoine	1,95	44	6,10	13
Couscous des Arabes	3	42	2	12
Pain blanc de Paris	1,08	29,50	1,20	35
Pain de munition ancien	1,07	28	1,50	41
Pain de munition nouveau	1,20	30	1,50	35
Pain de farine de blé dur (*)	2,20	31	1,70	37
Pommes de terre	0,33	11	0,10	74
Batate blanche	0,17	9	0,25	79 64
Batate rouge	0,23	12	0,30	67,5
Igname batate de l'algérie	0,39	13	0,30	77,03
Carottes	0,31	5,50	0,15	88
CHAMPIGNONS. — TRUFFES.				
Champignons de couches	0,66	4,520	0,396	91,01
Morilles	0,64	5,100	0,560	90
Truffes noires	1,350	9,45	0,560	72
— blanches	1,532	9,10	0,442	72,340
FRUITS SUCRÉS ET OLÉAGINEUX.				
Châtaignes ordinaires	0,64	35	4,10	26
Châtaignes sèches	1,04	48	6	10
Groseilles à maquereau	0,14	7,79	(**)	81,3
Figues fraîches	0,41	15,50	(**)	66
Figues sèches	0,92	34	(**)	25
Pruneaux	0,73	28	(**)	26
Noix fraîches	1,400	10 65	3,62	85,50
Amandes douces fraîches	2,677	40	24,28	42 45
Amande du pin pignon	6,440	68,15	42 50	5,71
CAFÉ. — THÉ. — CHOCOLAT.				
Café (quantités dans une infusion de 100 grammes)	1,10	9	0,50	975
Thé (infusion de 20 grammes)	0,2	2,1	0,04	995
Chocolat (pour 100 grammes)	1,52	58	26	8
ALIMENTS GRAS.				
Lard	1,18	71,14	71	20
Beurre ordinaire (frais)	0,64	83	82	14
Huile d'olive	Traces.	98	96	2
BOISSONS ALCOOLIQUES.				
Bière forte	0,08	4.50	»	90
Alcool pur (à 100° de l'alcoomètre)	0	52(***)	»	0
Eau-de-vie commune	0	27(***)	»	49
Vin	0,015	4(***)	»	90

(*) En comparant entre elles les qualités nutritives des différents pains, on voit que, sous le rapport des matières azotées et grasses, le pain de farine de blé dur est plus riche de 33 pour 100 environ que le pain de blé tendre; le premier exigerait donc moins de viande pour compléter la ration alimentaire. On voit encore que le nouveau pain de munition est plus nutritif que l'ancien dans la proportion de 120 à 107.

(**) Proportions de matière grasse non dosées.

(***) Le carbone des boissons alcooliques que l'on supposait naguère très-facilement brûlé dans l'économie animale semblerait plutôt, d'après des expériences plus récentes, échapper à la combustion physiologique ainsi que l'hydrogène que le liquide contient en excès sur les proportions qui représentent l'eau. Voy. p. 469 et 470 (note).

Nous avons déterminé en outre les quantités pondérales des substances qui ne sont pas au nombre des parties comestibles (têtes, nageoires, queues, arêtes), et, pour quelques-unes, le chlorure de sodium (sel marin).

Il faut tenir compte du poids de ces débris (et du sel relativement aux poissons salés), de même que l'on tient compte du poids des os dans l'évaluation de la substance comestible de la viande de boucherie.

Ce petit calcul sera facile, si l'on consulte les résultats ci-après, obtenus dans nos expériences. On verra que, sous ce rapport, les merlans, les limandes, les maquereaux, les brochets, les anguilles de rivière, les carpes, les barbillons laissent plus de déchets que les congres, les morues, les saumons, les raies, les soles, les harengs, les ablettes et les goujons ; ceux-ci en laissent moins que n'en occasionnent les os dans la viande de boucherie.

Tableau des quantités de déchets et de chair nette dans chacun des poissons tels qu'on les reçoit des marchands.

	Déchets.	Chair nette.	Mat. minérales (*).
Raie..................	19,28	80,72	1,706
Congre (anguille de mer).	14.92	85,08	1,106
Morue salée...........	11,34	88,66	21,23 (**)
Harengs salés..........	12	88	16,433 (**)
Merlan................	40,88	59,12	2,083
Maquereau.............	22,13	77,87	1,846
Sole..................	13,86	86,14	1,901
Limande...............	24,66	75,34	1,936
Saumon................	9,04	90,52	1,279
Brochet...............	31,88	68,12	1,293
Carpe.................	37,15	62,85	1,335
Barbillon.............	46,95	53,05	0,900
Goujons (***)...........	»	100	3,443
Anguille...............	24,11	75,89	0,773
Ablettes...............	»	100	3,258
Sardines (****) (à l'huile et en boîtes)..........	19,54	80,46	7,9

(*) Pour 100 de la chair comestible (ces matières minérales sont composées de phosphates et carbonates de chaux et de magnésie).

(**) Y compris le sel marin ajouté pour la salaison.

(***) Les goujons et les ablettes ont été analysés sans en rien séparer, par le motif que l'on peut les manger en entier.

(****) Les sardines qui ont fourni ces derniers résultats avaient été préalablement salées, étêtées, séchées, cuites et mises en boîtes avec de l'huile, suivant le mode de préparation décrit page 187.

	Déchets.		Substances comestibles.
Crustacés, homard (p. 228) cuits..	43,85		56,15
Le rendement est à l'état normal de 40 p. 100 et après cuisson de 56 p. 100.			
Mollusques aquatiques, huîtres...	92,08		7,92
Le rendement est en substance charnue de 7,92 p. 100.			
On obtient en outre environ 75 p. 100 du liquide alimentaire dit eau d'huîtres (p. 223).			
Vignots (p. 224)................	76,05		24,95
Moules de mer.................	48,64	chair	41,64
		eau	9,72
Mollusques terrestres, escargots (p. 225).....................	34,65		65,35

On voit que ces derniers mollusques donnent les deux tiers de leurs poids de substances comestibles.

Toutes les matières grasses des poissons, extraites soit par l'éther soit par le chauffage à feu nu et desséchées, ont une couleur brune ou rougeâtre foncée, et une odeur forte; obtenues par ébullition dans l'eau, elles sont jaunâtres et moins odorantes; celles de l'anguille et du congre sont presque incolores. On peut remarquer que leurs proportions varient beaucoup entre les limites de 24 centièmes, que contient la chair de l'anguille de rivière, et de 0,25, ou près de cent fois moins, que contient la chair de la sole. La consistance de ces substances grasses diffère aussi : 7 sont fluides : ce sont, en commençant par la plus fluide, celles de l'anguille, du hareng, de l'ablette, du maquereau, du congre, du saumon et du goujon; 4 sont demi-fluides à la même température de 22° : ce sont celles du brochet, de la carpe, du gardon, de la limande; 5 sont consistantes : celles de la morue, de la sole, de la raie, du merlan et du barbillon.

La proportion considérable de matière grasse que contient l'anguille est un fait très-digne d'attention : n'est-il pas remarquable en effet que près des deux tiers (environ 63 pour 100) de la substance fixe de la chair d'un animal soient formés d'une substance grasse, fluide, sans qu'on aperçoive, à l'œil nu, aucun tissu adipeux distinct?

Non-seulement le tissu adipeux qui renferme la matière grasse de l'anguille est interposé entre les faisceaux des fibres musculaires, mais encore, ainsi que je l'ai constaté directement, les

lames celluleuses qu'il forme ainsi dans toute l'étendue du corps de ce poisson se continuent d'un bout en une enveloppe graisseuse adhérente autour de la colonne vertébrale, et de l'autre bout, vers la périphérie, en une couche épaisse contiguë à la peau.

Lorsqu'on dépouille une anguille, le tissu adipeux sous-jacent reste presque en entier adhérent au corps de l'animal, retenu par toutes les lames de tissu semblable interposées entre les muscles.

On comprend que cette interposition des tissus adipeux et la double enveloppe qu'ils forment sous la peau comme autour de l'*arête* principale, doivent contribuer à rendre la chair de l'anguille très-savoureuse.

En voyant la grande variété que présentent les différents poissons dans les relations pondérales entre la chair et les tissus adipeux, on comprend mieux les effets spéciaux produits chez certaines personnes, qui éprouvent des dérangements sérieux lorsqu'elles introduisent la chair de l'anguille, par exemple, dans leurs rations alimentaires, tandis que plusieurs autres poissons ne leur causent aucun embarras gastrique.

On admettra sans peine qu'entre un poisson comme la sole, qui renferme seulement 2 millièmes et demi de matière grasse consistante, et l'anguille, qui contient 232 millièmes ou près de cent fois plus, la différence d'action sur les organes puisse être considérable aussi.

Dans la discussion des rations alimentaires où se trouvent en présence les *matières azotées* et les *principes féculents* ou *sucrés*, nous n'avons fait entrer ni les *matières grasses*, ni les *sels minéraux*, ni les *substances aromatiques*, qui accompagnent généralement en proportions suffisantes les rations alimentaires mixtes; ni les *boissons*, dont nous avons plus haut indiqué les qualités et les doses. Toutes ces substances jouent un grand et indispensable rôle dans les phénomènes de la digestion ; mais nous pouvions aussi les considérer à part, et nous allons y revenir succinctement, afin d'exposer quelques faits nouveaux à leur égard.

Les mollusques terrestres fournissent plus de substances alimentaires que les mollusques aquatiques, et parmi ces derniers les moules et les vignots offrent un rendement plus considérable que les huîtres. On remarque dans les homards une plus forte proportion de substance solide comestible que dans les mollusques aquatiques.

Rôle des principales substances alimentaires : substances azotées.

Les substances azotées, réunies en abondance dans les viandes et dans divers produits des animaux (œufs, lait, fromage), se rencontrent en proportions moindres dans les parties comestibles des végétaux (albumine, caséine, glutine, etc.) : quelle que soit leur origine, animale ou végétale, elles sont indispensables à la nourriture des hommes comme à celle de tous les autres animaux ; car ces substances fournissent des éléments utiles au renouvellement ou à l'entretien et au développement de nos propres tissus, en même temps qu'à la formation des résidus azotés de la digestion, que laissent les réactions éprouvées par ces substances dans nos organes : le poids, le volume et la composition des déjections liquides et solides, en l'état de force, de travail et de santé, peuvent donner la mesure des quantités normales de ces résidus ainsi que des matières organiques et minérales que la nutrition doit leur fournir.

L'expérience nous indique non-seulement qu'il faut introduire une certaine variété dans notre régime habituel, mais encore qu'il convient, en différentes occasions, de faire un choix entre les subtances alimentaires du même genre, bien que leur composition élémentaire semble presque équivalente. Afin d'en donner des exemples irrécusables, je rappelerai qu'un assez grand nombre de personnes digèrent avec plus ou moins de peine, et quelques-unes très-difficilement, le lait en général, tandis qu'elles peuvent aisément digérer les diverses viandes, les œufs, et se maintenir en bonne santé en consommant ces derniers aliments ; or, la principale différence entre les deux régimes paraît consister en ce que le principe azoté le plus abondant qui se trouve dans le lait est la caséine, tandis que dans les autres aliments ce sont l'albumine et la fibrine.

Ce choix peut acquérir une importance majeure lorsqu'il s'agit de ramener les forces digestives au moment de la convalescence. Il peut se faire alors que l'on ait de très-grands avantages à substituer au lait pur ou étendu qui ne pourrait être convenablement digéré, des œufs battus dans huit à dix fois leur poids d'eau : le liquide ainsi obtenu pourra, après qu'on l'aura légèrement sucré, remplir les mêmes indications que le lait, car il sera également émulsif et contiendra des principes azotés, gras, sucrés et salins, avec cette particularité remarquable qu'il sera supporté facile-

ment s'il est employé en doses modérées, suffisantes pour préparer le rétablissement des fonctions de l'estomac (*).

Ce que nous venons de dire des différences que l'on observe, dans certaines occasions, entre les qualités digestives de l'albumine et du caséum ou de la caséine, se retrouve, bien qu'à un plus faible degré, entre les différentes viandes (voir les chapitres VII, VIII, IX) comme entre les divers fromages (chap. X). On ne peut à cet égard établir aucune règle absolue. Chacun doit à l'occasion faire personnellement l'expérience, mais à la condition expresse de porter son choix, non sur un aliment trop simple et prétendu léger, comme une gelée animale (de tendons, de peau ou de colle de poisson) ou végétale (de fruits, de salep, etc.), une fécule ou une substance sucrée, mais au contraire sur une matière comestible complexe, renfermant en doses convenables les principes azotés, féculents ou sucrés, gras, aromatiques et salins, indispensables, dans leur ensemble, à toute nutrition réparatrice, fortifiante et durable. Enfin on peut souvent constater que certains aliments dont l'usage trop fréquemment répété fatigue les organes digestifs peuvent être repris avec avantage après une interruption de quelques jours ou de plusieurs semaines.

Substances féculentes ou amylacées.

Les diverses fécules amylacées, indigènes ou exotiques, extraites des tubercules de pommes de terre, de batates, d'ignames ou des rhizomes du *Maranta arundinacea* (Cannées), ou du sagouier (*Cycas circinalis*, Cycadées), ou encore des graines ou fruits des céréales, constituent un seul et même principe immédiat, l'amidon, capable de fournir, par ses transformations en dextrine et glucose et par la combustion graduelle de son carbone dans les actes de la digestion, la plus grande partie de la chaleur que la respiration entretient en apportant l'oxygène nécessaire à cette combustion. De là le nom d'aliments *respiratoires* donné à ces substances, et le rôle utile que les fécules accomplissent sous ce rapport, comme les principes sucrés et gras : le choix à faire entre elles est motivé par leur qualité légèrement aromatique, ou plutôt par l'absence de saveur qui permet de les aromatiser ou de laisser intacts les aromes du bouillon ou du lait.

(*) On trouvera des détails plus complets sur cette substitution dans deux articles du *Journal de chimie médicale*, tomes VI, p. 38, et VII, p. 685.

Matières sucrées.

Le sucre de la canne ou de la betterave, les sucres et les sirops de raisin, de fécule, les miels, le sucre de lait, dont nous avons décrit plus haut la composition et les propriétés, ont des valeurs différentes, qui tiennent, comme nous l'avons dit, à leur saveur plus ou moins agréable et à l'odeur notable que donnent à plusieurs d'entre eux des quantités minimes de substances étrangères et plus encore l'absence de toute odeur réunie à la saveur franchement sucrée. D'ailleurs, le rôle que les matières sucrées accomplissent pour concourir à l'alimentation se résume dans la combustion de leur carbone, qui produit également de la chaleur; mais leurs transformations sont plus faciles encore que celles des matières féculentes, et elles ont le pouvoir de communiquer à beaucoup d'autres aliments leur saveur douce et leurs effets antiseptiques, qui souvent prolongent avec avantage la conservation des différentes substances alimentaires.

Nous l'avons dit déjà, tous nos aliments végétaux contiennent et produisent du sucre dans l'économie animale; une matière glycogène, puis sucrée, est constamment sécrétée dans le foie des animaux; on a trouvé une substance congénère dans le blanc de l'œuf; un principe sucré (lactose) se rencontre dans le lait des herbivores et des omnivores : ne sont-ce pas là des indices certains de l'utilité des sucres dans toute alimentation normale de l'homme?

Matières grasses.

On doit encore considérer ces substances comme des aliments respiratoires, avec cette particularité notable qu'à poids égal elles peuvent fournir beaucoup plus de chaleur que toutes les autres, lorsque leur combustion s'accomplit dans l'économie animale : en effet, les graisses plus ou moins pures contiennent beaucoup plus de carbone (de 65 à 75 centièmes), et en outre l'hydrogène, qui dans leur composition est en excès sur l'oxygène équivalent (pour former l'eau : H O), fournit au moins 3 fois et 1/2 plus de chaleur qu'un égal poids de carbone; de sorte qu'en définitive 100 parties, en poids, de matière grasse donnent autant de chaleur que 85 à 110 parties de carbone pur. On comprend donc que les hommes du Nord aient besoin dans leur régime des matières grasses en plus grande quantité que les hommes du

Midi : aussi en consomment-ils généralement davantage, et certaines peuplades, comme les Lapons, peuvent-elles se nourrir presque exclusivement d'huile de poisson, du beurre des rennes, de gibier et de poissons séchés (*).

L'utilité des matières grasses dans l'alimentation ressort plus évidente encore lorsque l'on considère les fortes proportions de ces matières qui se trouvent accumulées dans les œufs pour subvenir aux premiers développements du jeune animal (**). Le rôle des matières grasses ne se borne pas là, car on les retrouve dans l'organisme partout où s'accomplissent des fonctions importantes, où les organes sont en voie d'accroissement, où les tissus adipeux plus ou moins développés accumulent des quantités de graisse plus ou moins grandes; à des moments donnés, comme dans les exercices violents, les marches forcées, les pénibles travaux, cette sorte d'approvisionnement se dépense au profit de l'individu et concourt à soutenir ses forces tout en subvenant au travail qu'il accomplit.

Dans les actes de la digestion, un liquide d'une sécrétion spéciale (suc pancréatique) offre, comme nous l'avons vu plus haut, la propriété remarquable, signalée par M. Bernard, d'émulsionner les matières grasses au point de faciliter leur absorption.

Les matières grasses, enfin, accompagnent encore les déjections solides et facilitent leur expulsion.

Ces phénomènes sont constants ; on peut en conclure que c'est une nécessité qui se manifeste, et à laquelle une alimentation normale doit subvenir.

Personne aujourd'hui ne conteste ces diverses fonctions ou les effets utiles que les matières grasses des aliments peuvent accomplir dans l'économie animale ; mais on a demandé si d'autres substances organiques, l'amidon, par exemple, ou le sucre, ne pourraient pas, dans la digestion des animaux, être transformées en matières grasses et dès lors accomplir le même rôle. Les recherches de MM. Dumas et Milne-Edwards sur la production de la cire par les abeilles, confirmant les essais

(*) Parmi les fréquents exemples qui se produisent chez nous, chacun a pu remarquer l'embonpoint, parfois exagéré, que prennent en hiver les chiens de chasse, embonpoint qui disparaît bientôt dans la saison où les journées se passent à la poursuite fatigante du gibier, parce que cet exercice violent, qui hâte la combustion de la graisse et des diverses substances alimentaires, augmente en outre toutes les déperditions.

(**) On trouve dans la substance supposée sèche de l'œuf de poule 33 parties de matière grasse pour 100 de son poids.

d'Huber, ont prouvé que cette substance est, en effet, sécrétée en quantité plus grande qu'il ne s'en trouve dans le miel dont ces mouches disposent pour leur nourriture; les observations et les analyses plus récentes de MM. Riche et Lacaze établissent, d'un autre côté, que l'insecte de la noix de la galle (*cynips* des galles d'Alep), enfermé dans une excroissance végétale, détruit l'amidon qui l'entoure et assimile une quantité de graisse plus grande que celle contenue dans sa demeure. Le doute n'est donc plus permis sur cette faculté chez les insectes (*), et il doit en être de même, bien qu'à un moindre degré, chez d'autres animaux : c'est la démonstration importante d'une faculté de plus; mais cette donnée physiologique nouvelle n'affaiblit pas le rôle important des matières grasses dans l'alimentation, elle le confirmerait plutôt, de même que la formation du sucre retrouvé constamment dans le foie démontre, suivant les belles recherches de M. Bernard, une telle nécessité de la matière sucrée dans cet organe, que l'économie animale peut la produire aux dépens mêmes de substances très-différentes des sucres.

Il n'en reste pas moins établi, d'après les recherches expérimentales les plus concluantes et d'après des faits pratiques très-nombreux et concordants, non-seulement que les matières grasses sont indispensables dans toute ration alimentaire complète et produisent tous les effets précités, mais encore que l'engraissement rapide des animaux de boucherie et autres a lieu sous leur influence et à l'aide de l'élévation graduée des doses. Depuis très-longtemps les tourteaux des graines oléagineuses sont employés avec succès à cet usage; les graines elles-mêmes

(*) Dans l'étude du phénomène en question, MM. Riche et Lacaze ont signalé chez le cynips la propriété, toute spéciale, d'*assimiler sans déperdition* sensible la totalité de la matière azotée prise dans son alimentation : jamais on n'a vu semblable résultat, à beaucoup près, chez les grands animaux, qui d'ailleurs ne pourraient vivre dans les mêmes conditions d'espace étroit, de très-faible exhalation, etc. Un fait plus contraire encore à ce qui se passe chez ces derniers a été constaté par MM. A. et Ch. Morren, et les a amenés à conclure que certains animalcules (les monadaires de couleur verte) décomposent l'acide carbonique dans l'eau, absorbent le carbone et dégagent l'oxygène. (*Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. I.)

On sera moins étonné de ce fait curieux, si l'on admet, comme je crois dès longtemps l'avoir établi, que, dans les plantes, les parties organiques qui accomplissent principalement les fonctions de la vie les plus actives ont une composition quaternaire, comme les animaux eux-mêmes, et qu'ainsi se trouvent ramenés à l'unité de composition élémentaire tous les êtres vivants des deux règnes, entre lesquels il n'existe pas de limites absolues, mais seulement des distinctions relatives.

ont été essayées avec des résultats remarquables. On a supposé que, contenant trois ou quatre fois plus d'huile, elles produiraient plus d'effet dans le même sens, et c'est ce qui est arrivé : aussi la méthode nouvelle s'est-elle généralisée dans plusieurs comtés de l'Angleterre, où l'on cultive aujourd'hui le lin principalement, quelquefois même exclusivement, pour sa graine, que l'on emploie, avec la totalité de l'huile qu'elle contient, en vue d'engraisser les animaux, notamment ceux des espèces bovine et ovine.

Chacun sait avec quelle rapidité l'on parvient à engraisser les oiseaux de basse-cour et d'autres animaux des fermes en leur donnant du maïs gonflé dans l'eau; or, ce grain ne diffère sensiblement de l'orge, du seigle, du blé, que parce qu'il contient 7 à 9 d'huile pour cent de son poids, c'est-à-dire environ quatre fois plus de substance grasse.

Dans le Brabant à Jodoigne et aux alentours on a coutume de hâter l'engraissement des veaux en leur faisant prendre chaque jour quelques cuillerées d'huile de foie de morue.

En France c'est surtout dans les communes de l'arrondissement de la Flèche Sarthe (*), et dans 20 autres départements, que s'exerce l'industrie de l'engraissement des volailles; or, il paraît nécessaire pour arriver à ce degré extrême d'associer la graisse de porc aux substances qui forment la base de cette nourriture exceptionnelle et d'y augmenter la dose de lait. On parvient ainsi à obtenir les poulardes caractérisées par leur volume, leur finesse, leur blancheur, leur chair délicate et tendre qui se vendent 6 fr. le kilog. et au delà.

Le régime spécial adopté en vue de ces résultats justifie les données théoriques sur l'engraissement; il se compose pour une poularde de :

6 kil. 5 d'orge, contenant en matières grasses..........	201,5
6 kil. 5 de sarrazin..Id.......Id......Id............	211,5
2 litres de lait......Id.......Id......Id............	90
	503

Cette matière grasse, sèche et pure, avec l'axonge ajoutée pendant les derniers jours de l'engraissement, représente à peu près

(*) Mézeray, Ligron, Clermont, Saint-Germain-du-Val, Veron, Crosnières, Malicorne, Carthezé, Courcelles, Boussas, Villaines, Bailleul, Sainte-Colombe, Cré-sur-Loir, La Barouge, et la Flèche. C'est dans cette ville que les engraisseurs apportent leurs produits pour être expédiés. La production des volailles en viande, œufs et plumes, dépasse annuellement en France, 200 millions de francs; M. de Lavergne l'évalue à 250 millions.

la quantité de graisse que l'on retrouve dans ces volailles. (*Recherches analytiques sur le sarrazin*, par M. Isidore Pierre.)

Nous croyons devoir rappeler dans cette occasion les expériences remarquables par lesquelles Magendie a si bien démontré que le chyle des animaux nourris d'aliments gras est lui-même très-riche en matière grasse et que, sous l'influence d'une alimentation riche en graisse, les animaux offrent cet état particulier du foie que l'on désigne sous le nom de *foie gras*.

Nous croyons devoir citer encore ici un fait important observé par Magendie : cet éminent physiologiste fit nourrir, expérimentalement aussi, un chien, en introduisant chaque jour une forte proportion de beurre dans sa ration alimentaire. L'augmentation de poids et l'engraissement eurent lieu si rapidement sous l'influence de ce régime, qu'au bout de deux mois l'animal, en assez mauvais état de santé d'ailleurs, n'était pour ainsi dire qu'une boule de graisse.

Tous ces faits, et un grand nombre d'autres analogues que nous pourrions citer, démontrent l'influence qu'exercent sur les animaux les substances grasses introduites dans leur nourriture. Mais doit-on en conclure que les choses se passent ainsi dans l'alimentation des hommes? Il est permis de croire du moins que c'est en partie dans ce sens qu'agit l'alimentation habituelle des beaux enfants de l'Écosse et de différents comtés d'Angleterre, qui prennent pour base principale de la partie féculente de leur nourriture le gruau d'avoine, si abondamment pourvu de matière grasse (*).

Nous devons ajouter, toutefois, qu'en ce qui touche l'action des matières grasses des aliments dans la nourriture des hommes, au delà des phénomènes relatifs à leur absorption, aucune expérience décisive n'a été réalisée, que nous sachions, et l'on peut dire que les expériences, les observations même, seraient bien difficiles à faire pour cette partie de la nutrition de l'homme et aussi pour les autres matières, azotées, féculentes, etc., si même les conclusions ne devaient rester longtemps incertaines.

C'est que l'homme est alternativement entraîné dans deux directions souvent opposées, tantôt par l'intelligence, tantôt par l'instinct.

C'est que ce dernier sentiment, sorte de loi primitive, qui suffit aux autres animaux pour les guider dans le choix de leurs ali-

(*) Il en contient 4 fois autant que la farine de blé. Voy. le tableau, page 265.

ments, semble être affaiblie chez nous dans la mesure où l'intelligence domine, à ce point que l'on voit souvent le goût se pervertir par des habitudes prises contrairement aux penchants et aux premières impressions reçues de la nature.

C'est encore que les excès du travail sédentaire ou les efforts trop soutenus de l'esprit, le défaut d'exercice ou les fatigues corporelles poussées au delà de certaines limites, les peines ou les plaisirs, les passions surexcitées, les ambitions déçues et jamais satisfaites, les privations ou les excès de nourriture, occasionnent fréquemment un trouble notable dans nos fonctions digestives, ne laissant apparaître, malgré une nourriture normale, que certaines aptitudes invincibles, soit à prendre un embonpoint extraordinaire, soit à persévérer dans un certain état de maigreur.

Quelles que soient, au surplus, les difficultés des observations à cet égard, chacun peut essayer de faire sur soi-même l'expérience, en éloignant le plus possible les causes perturbatrices que nous signalons, et qu'il seraient utile d'amoindrir en tout cas.

Rations adoptées en différents pays.

Les tableaux inscrits aux pages 304, 305 et 306 serviront de guide, jusqu'à un certain point, dans ces essais de dosage des rations alimentaires appropriées aux divers tempéraments, suivant les états de convalescence ou de santé, les habitudes sédentaires ou de grand exercice, et après toutefois qu'on aura pris les conseils d'un médecin habile.

Nous n'avons pas tenu compte, dans ces sortes d'équivalents, des substances salines ou minérales, phosphates de chaux et de magnésie, chlorures alcalins, soufre, phosphore, oxydes de fer et silice, parce qu'ils se trouvent en proportions suffisantes, lorsque, outre la bière, le cidre, ou les eaux naturelles prises seules comme boisson ou ajoutées au vin, on emploie une des rations alimentaires normales ci-dessus décrites, ou, ce qui vaut mieux, plusieurs de ces rations successivement, ou bien encore les rations pratiques ci-après indiquées et reconnues suffisantes dans des conditions déterminées (*).

(*) Cependant une addition de chlorure de sodium, ou sel marin, paraît indispensable pour compléter les doses préexistantes dans les substances alimentaires, et rendre plus agréable la saveur des mets ; elle est évaluée actuellement



Les données théoriques que nous venons d'exposer s'accordent d'ailleurs avec les faits recueillis dans les prisons et dans les couvents, et des essais directs ont fait voir que la ration d'entretien d'un homme sédentaire doit contenir environ 2 grammes d'azote et 42gr,2 de carbone pour 10000 grammes ou pour 10 kilogrammes du poids de l'individu (*). Il en résulte que la ration d'entretien d'un homme adulte pesant 62 kilogrammes 541 grammes, moyenne du poids des Français entre les limites de 20 à 60 ans, devrait contenir 12gr,51 d'azote et 264 grammes de carbone.

Mais, ainsi que les données théoriques l'annoncent et que tous les faits le prouvent, la croissance, chez les enfants, le travail ou l'exercice plus ou moins fatigant chez les hommes, augmentent la dépense des principes nutritifs par la respiration et l'exhalation qui se trouvent accélérées. La quantité supplémentaire d'aliments qui doit fournir à ce surcroît de dépense devrait contenir, d'après M. de Gasparin, jusqu'au double de la quantité d'azote de la ration d'entretien, et seulement un sixième ou un septième au delà de la dose de carbone.

Ainsi déterminée, la ration d'un homme chargé d'un rude travail ou accomplissant une longue marche serait composée, quant à l'azote et au carbone qu'elle représenterait :

	Ration d'entretien.	Ration de travail.	Ration totale.
Azote..................	12,51	12,50	25,01
Carbone...............	264,06	45	309,09

On voit que la ration totale s'éloignerait peu de la ration normale que nous avons indiquée (**).

à 17 grammes par jour, ou à 6 kilogrammes 205 grammes par an, pour chaque personne dans toute une population; ce qui doit faire varier la dose de 11 à 24 grammes par jour, suivant les goûts, l'âge et la force des individus.

(*) Voy. t. V du *Cours d'agriculture* de M. de Gasparin.

(**) Dans un rapport adressé le 12 octobre dernier au parlement anglais par le Dr Smith sur l'alimentation de la population pauvre des villes et des campagnes. Admettons pour base scientifique la nourriture nécessaire pour entretenir une bonne santé, employé à un travail ordinaire, 28 grammes d'azote et 133 gr. de carbone, a constaté par une enquête sérieuse que plus d'un quart de ces deux rations manquent dans les différents comtés de Somersetshire, Dors et Witts, le Derby, le Stafford, Northampton, Norfolk, Oxford, Berks, Herts, Beds, Ruttaud et le Yorkshire, le docteur n'hésite pas à déclarer que cette insuffisance de nourriture qui trouble l'équilibre des forces et de la santé, est une des causes de l'accroissement du nombre d'infanticides signalés dernièrement à l'association scientifique de Bath.

On pourra remarquer en outre que, sous l'influence d'un emploi considérable de force musculaire, la plus grande augmentation de dépense à laquelle la nourriture doive pourvoir est celle que représente l'azote ; que, par conséquent, ce sont les doses de substance azotée ou de viande qu'il convient surtout d'accroître dans ce cas. Si l'on augmente principalement, au contraire, les doses de pain ou de substances féculentes, il en faut employer un volume si grand qu'il fatigue les organes de la digestion et laisse une somme moindre de travail ou de force vive disponible. Telles sont précisément aussi les conclusions que l'on doit tirer de l'examen des rations alimentaires qui correspondent au maximum de travail des hommes, et au travail le plus économique en définitive.

C'est à ce point que d'habiles entrepreneurs anglais, remarquant l'influence si défavorable sur le travail effectif d'un régime alimentaire trop abondant en substance farineuse (pain, pommes de terre, riz) et trop pauvre en matière azotée (ou viande), comme l'est d'ordinaire celui des ouvriers étrangers à l'Angleterre, ont exigé un changement de régime qui introduisît dans la ration des hommes du continent des doses convenables de viande, en supprimant l'excès nuisible de pain, et dès lors ils ont pu obtenir de ces hommes la même somme de travail que des ouvriers anglais (*).

(*) Les habitudes et l'énergie digestive que procurent l'air vif et le travail des champs peuvent en partie compenser le régime alimentaire grossier des paysans dans nos campagnes. Je citerai sur ce point l'opinion de l'un de nos habiles praticiens, M. Beaude, membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine :

« La viande, qui est de toutes les substances alimentaires celle dont l'assimilation est la plus réparatrice, est surtout indispensable à l'habitant des villes, là où l'absence d'un air vif et pur débilite les fonctions digestives, et leur enlève cette activité énergique que l'on trouve chez les habitants des campagnes, dont l'estomac sait digérer les aliments les plus grossiers; ici la quantité supplée à la qualité des aliments, et ce n'est qu'à l'influence d'une oxygénation plus grande du sang et d'une combustion plus active du carbone et de l'hydrogène, que les habitants de certaines de nos provinces doivent cette santé vigoureuse qui maintient l'énergie de leurs organes digestifs. » (*Journal des Connaissances médicales*, t. VII, n° 23, 1864.)

RATION JOURNALIÈRE DU MARIN FRANÇAIS (*).	Quantités d'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Pain (ou son équivalent en biscuit ou en farine..........	750	8,10	221	3
Viande fraîche (ou équivalent en viande salée + fèves)...	300	9	33	6
Fèves, pois ou haricots (ou riz (**), viande ou fromage).	120	5	48	3
Beurre 15gr et huiles d'olives 6gr..................	21	0,12	14	16
Café (quantité dans l'infusion de 20 grammes)...........	20	0,21	4	0,3
Sucre........................	25	0	10,1	0
Oseille 10 grammes (ou choucroute 20 grammes)......	10	0,04	1,6	0,2
Assaisonnement (vinaigre, poivre, moutarde)........				
Vin (ou équivalent en bière, eau-de-vie, boisson)......	460	0,04	19(****)	
Eau-de-vie................	60		15	
Sel marin..................	22			
Total de la nourriture (***)..	1,788	22,51	435,3	33,5

(*) Une commission spéciale dont faisaient partie MM. l'amiral do Petit Thouars, Dumas et Payen, avait été instituée au ministère de la marine en mars 1848, pour délibérer sur les améliorations du régime alimentaire à bord des navires; ce fut d'après ses propositions que ces améliorations furent réalisées conformément à un arrêté du président du conseil des ministres. Le général Cavaignac chargé du pouvoir exécutif en date du 14 octobre 1848 et sur le rapport du ministre de la marine.

(**) On a laissé par erreur le poids du riz à 90 grammes au lieu de 360 qu'il aurait fallu pour remplacer 120 de légumineuses ou 60 grammes de fromage: il est vrai que le riz aurait alors introduit un excès de matière féculente. On éviterait cet inconvénient en employant, pour remplacer 120 de légumineuses (fèves, haricots, pois ou lentilles), 90 grammes de riz, plus 100 grammes de viande; on a alors un véritable équivalent, tandis que l'on n'en a que le tiers d'après le règlement, sons le rapport de la matière azotée.

(***) Outre la quantité d'eau comprise ou ajoutée dans les aliments et qui s'élève en somme à 1 litre et demie ou 2 litres.

(****) En admettant que l'alcool soit dépourvu de pouvoir nutritif, le retard qu'il apporte à la combustion physiologique ménage toujours une certaine quantité de carbone des aliments.

OUVRIER AGRICULTEUR DES FERMES DE VAUCLUSE.				
NOURRITURE ANNUELLE.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Pain	390k	4,212gr	115,050gr	4,680gr
Pommes de terre	90	0,216	9,000	0,090
Haricots (ou équivalent en fèves)	88	3,410	35,200	2,464
Lard	19	0,230	11,610	13,490
Huile	10		7,700	8,600
Vin	123	0,018	4,220	
Total de la nourriture distribuée par an	720k	8,080	183,480	29,324
Consommation par jour	1k, 72	22gr,15	502gr,27	80gr,34

OUVRIER AGRICULTEUR DU CANTON DE VAUD.				
NOURRITURE ANNUELLE.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Pain	286k	3,090gr	85,800gr	5,720gr
Pommes de terre	365	0,876	36,500	0,365
Légumes verts	41,600	0,166	6,660	0,600
Légumineuses (lentilles)	13	0,487	5,200	0,344
Fruits desséchés	13	0,120	4,420	0,130
Viande	57,200	1,7[illegible]0	6,292	1,144
Fromage maigre	28,600	1,456	5,160	2,860
Beurre	10,400	0,066	6,740	8,500
Café (quantité d'azote et de carbone dans l'infusion)	6,200	0,650	1,300	0,000
Lait	229,500	1,514	16,065	8,490
Vin	121,500	0,018	4,830	
Cidre	108	0,012	2,160	
Total de la nourriture annuelle.	1280	10,165	181,137	28,243
Consommation journalière	3,41	27,84	496,27	77,37

OUVRIER LABOUREUR DU NORD
(*Maison rustique*, t. IV, p. 400).

NOURRITURE ANNUELLE.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Farine de seigle............	320k	5,600gr	131gr	7,200gr
— de froment..........	30	0,492	11,700	0,540
— d'orge..............	50	0,950	20	1,100
Pois.....................	20	1,050	12,300	0,630
Pommes de terre..........	350	0,840	35	0,350
Viande de bœuf............	30	0,600	2,200	0,400
Lard......................	10	0,118	6,114	7,100
Lait (litres)..............	160	1,356	11,200	5,920
Beurre....................	20	0,128	13,400	16,400
Bière.....................	365	0,292	16,425	
Sel marin.................	12			
Total de la nourriture.......	1,367k	11,426gr	259,339gr	39,640gr
Consommation journalière...	3,74	31,30	710,52	108,60

OUVRIER AGRICULTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA CORRÈZE.

NOURRITURE ANNUELLE.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Froment, méteil, seigle......	219	3,960gr	87,600gr	4,380gr
Pommes de terre............	369	0,850	36,900	0,369
Châtaignes sèches...........	248	2,570	119,040	24,880
Viande.....................	12	0,360	1,320	0,240
Lard.......................	10	0,118	6,100	7,100
Lait (litres)................	120	0,792	8,400	4,440
Nourriture totale...........	978	8,650	259,360	31,409
Consommation journalière...	2,68	24,26	710,60	86,05

NOURRITURE HABITUELLE DES OUVRIERS EN LOMBARDIE.

RATION JOURNALIÈRE d'un individu.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Farine de maïs............	1,520	25,83	668,80	133,76
Fromage.....	30	1,50	10,80	7,30
2 litres de piquette pour boisson................	2,000	0,27	15	
Consommation en 1 jour.....	3,550	27,60	694,60	141,06

RATION JOURNALIÈRE DES OUVRIERS EN IRLANDE (*).

RATION JOURNALIÈRE d'un individu.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Pommes de terre............	6,348	15,20	634,8	6,34
Lait........................	500	3,30	35	18.50
Eau ou petite bière (**).....				
Ration totale..............	6,848	18,50	669,8	24,84

(*) Voy. la *Revue britannique*, janv. 1848, note p. 77.
(**) De 1 lit.,5 à 2 litres.

RÉGIME ALIMENTAIRE DES OUVRIERS ANGLAIS QUI TRAVAILLAIENT AU CHEMIN DE FER DE ROUEN (*).

RATION JOURNALIÈRE d'un individu.	Quantités D'ALIMENTS.	AZOTE.	CARBONE.	GRAISSE.
Viande.....................	0,660	19,8	72,6	13,2
Pain blanc..................	0,750	8.1	221,5	8
Pommes de terre............	1,000	2,4	100	1
Bière......................	2,000	1,6	90	
Aliments..................	2.410	31,9	484,1	22,2
Boisson....................	2,000			

(*) Voy. t. V du *Cours d'agriculture* de M. de Gasparin.

Toutes les données que nous avons exposées plus haut, dans la première partie de ce chapitre, concordantes entre elles, se trouvent donc encore confirmées par l'examen des rations adoptées en plusieurs pays pour les soldats, les marins, les ouvriers, etc. C'est ce dont il est facile de s'assurer en jetant un coup d'œil sur les tableaux que nous venons de donner.

On voit par ces tableaux que la ration journalière du marin français (page 504) doit satisfaire largement à tous les besoins alimentaires des hommes de nos équipages. Elle comprend les améliorations qui ont été introduites après une étude approfondie de la question, et par suite de laquelle la dose journalière de viande fraîche (ou l'équivalent en viande salée) a été portée de 250 à 300 grammes. Quant à l'augmentation de pain, dont la ration avait été d'abord élevée de 750 grammes à 1000 en campagne, ou à 937 dans le port, elle serait théoriquement trop forte d'un cinquième, en ayant égard aux quantités de carbone que fournissent les autres aliments. La mise en pratique des rations nouvelles a confirmé ces vues; car le règlement du 14 octobre 1848 a réduit la ration de pain à 750 grammes ou à son équivalent en biscuit (550 grammes) de telle sorte que le régime alimentaire s'est trouvé présenter les meilleures conditions d'après la théorie, les expériences et la pratique, lorsque la ration journalière totale, y compris 37,5 de matière grasse, est arrivée à contenir 25,57 d'azote et 365 de carbone.

La ration alimentaire d'un ouvrier des fermes de Vaucluse (page 505) représente, comme on peut le voir, y compris la matière grasse, les doses utiles de carbone et d'azote avec un excédant d'un quart environ sur la quantité de carbone; il y aurait donc tout avantage à remplacer les 90 kilogrammes de pommes de terre par 15 kilogrammes de viande qui, au cours actuel, ne coûteraient pas davantage, augmenteraient de 2 pour 100 la dose d'azote qui est un peu faible, et diminueraient de 4 pour 100 le carbone, qui se trouve en excès.

Sous le rapport de la variété des aliments, ainsi que des doses d'azote et de carbone, le régime d'un ouvrier suisse, indiqué d'après M. de Gasparin (page 324), me paraît préférable. On y remarque encore un excès sensible de carbone, qui permettrait de diminuer un peu les aliments farineux.

Cet excès de farineux ou de pommes de terre est beaucoup plus considérable parmi nos ouvriers du Nord, de la Corrèze et de plusieurs autres départements. Dans la ration alimentaire des

ouvriers laboureurs du Nord (page 506), la dose de substances azotées est large sans dépasser des limites convenables, mais les aliments féculents surabondent et doivent amoindrir sensiblement les forces disponibles en surchargeant les organes digestifs.

Toutefois cette nourriture est bien préférable au régime alimentaire des ouvriers de la Corrèze (page 506), qui doit être insuffisant quant à la substance azotée, et qui présente un excès de substance farineuse.

Le régime alimentaire des travailleurs en Lombardie (page 507) est insuffisant d'une manière plus notable encore : car le défaut de variété dans les aliments, l'absence de viande et l'excès de substance amylacée ne peuvent manquer de le rendre débilitant. Le carbone s'y trouve contenu en excès; mais ce qui, outre le défaut de variété, doit fatiguer les organes digestifs, c'est le grand volume de la ration de maïs : cuite dans cinq fois son poids d'eau, elle remplit une capacité de 6 litres environ.

Dans la pauvre nourriture de l'ouvrier irlandais (page 507), la proportion de substance azotée est insuffisante; le carbone se trouve en excès; la variété manque, et le volume considérable doit évidemment surcharger les intestins ou forcer ceux qui sont soumis à ce régime de multiplier leurs repas.

Les ouvriers placés dans ces conditions défavorables ne peuvent, on le comprend bien, accomplir un travail productif : à la quantité d'ouvrage qu'ils exécutent, on pourrait croire qu'ils ont moins de force que les ouvriers anglais; mais ce qui prouve qu'il n'en est pas ainsi, et que la nourriture seule est la cause de cette infériorité apparente, c'est que, lorsqu'ils ont changé de régime et se sont habitués à consommer dans une ration moins volumineuse une dose convenable de viande, de façon à ce que la ration *tienne plus longtemps à l'estomac*, nourrisse mieux et plus uniformément dans l'intervalle des repas, alors ils deviennent capables de doubler leur travail effectif, tout en améliorant leur santé.

Les entrepreneurs des travaux importants l'ont tellement reconnu, qu'ils imposent comme une condition de l'ouvrage qu'ils accordent aux ouvriers mal nourris de l'Irlande, et même parfois à ceux du continent, une alimentation analogue à celle qui permet aux ouvriers anglais, soit chez eux, soit en pays étranger, d'employer leur force tout en réparant largement les déperditions que le travail occasionne.

Le régime alimentaire fortifiant généralement usité en Angle-

terre (page 507) sauf quelques légères modifications, diffère beaucoup, comme on peut le voir, de la débilitante nourriture des Irlandais. Dans ce régime parfaitement approprié au travail énergique de très-forts ouvriers terrassiers, on remarquera que l'azote de la viande représente près des deux tiers de l'azote total, et celui-ci, plus de moitié en sus de la quantité contenue dans la ration irlandaise ; enfin, que le volume des aliments est presque des deux tiers moindre que celui de la ration d'un ouvrier irlandais ou d'un ouvrier lombard.

Régime alimentaire des hommes d'étude, des jeunes gens et des enfants des lycées de Paris.

Il faut se garder de croire que les hommes adonnés aux travaux de l'intelligence, lors même qu'ils se permettent à peine l'exercice utile à la santé, soient exempts de s'astreindre aux régimes, variés d'ailleurs, qui réunissent dans une juste mesure les *substances féculentes* ou *sucrées*, les *matières grasses* ou *azotées*, en comprenant toujours la viande parmi ces dernières. Que la ration totale diminue en raison même de ce que les déperditions sont moindres, on le conçoit; mais la nature même de ces déperditions, ainsi que les besoins de la respiration, exigent que toutes ces pertes soient journellement réparées, et que dans cette vue l'on maintienne entre les aliments organiques des trois ordres les relations que l'on trouve dans les bonnes rations alimentaires du marin français et des ouvriers anglais grands travailleurs. Ce que la science conseille à cet égard, l'intérêt bien entendu du travail et de la santé de l'homme le réclame, l'instinct naturel le demande, et la pratique éclairée qui le réalise en obtient toujours les plus heureux résultats.

Parmi les exemples que ces résultats ont signalés à l'attention des administrateurs philanthropes, nous citerons :

1° Le régime alimentaire des élèves adultes d'Alfort, dans lequel la viande est comprise au déjeuner pour 187gr,5 et au dîner pour 312gr,5 représentant par jour 500 gr. de viande à l'état brut, ou de 375 à 400 gr. de viande désossée, et de 250 à 300 gr. de viande cuite;

2° La nourriture salubre et fortifiante des élèves de l'École normale, qui reçoivent par jour de 200 à 300 grammes de viande cuite, représentant de 320 à 350 de viande désossée ou de 400 à 450 de viande brute, os compris ;

3° Le régime alimentaire observé dans un des meilleurs hôpitaux, où l'on donne par jour 140 grammes de viande cuite à un enfant en pleine convalescence.

Ce fut en s'appuyant sur ces exemples et sur les considérations théoriques du genre de celles que nous avons exposées au commencement de ce chapitre, que la commission spéciale composée de MM. Bérard, inspecteur général de la médecine, président, Gilette, Levraud et Alibert, médecins, proposa, dans un remarquable rapport rédigé par son président, d'augmenter de 30 ou 33 pour 100 les doses de viande distribuées aux élèves dans les lycées de Paris, en tenant compte des exigences particulières de la croissance aux différents âges. Ces utiles propositions, adoptées par M. le ministre de l'Instruction publique avec un léger surcroît d'amélioration, ont modifié avec succès le régime qui semblerait encore insuffisant quant aux quantités de viande ainsi qu'on le verra dans le chapitre suivant.

Voici le tableau comparatif des rations journalières de viande d'après l'ancien et d'après le nouveau système :

RÉGIME ANCIEN CONSTATÉ EN 1853 PAR LA COMMISSION.			RÉGIME NOUVEAU ordonné en 1853.	
	POIDS DES DEUX RATIONS de viande.		POIDS DES DEUX RATIONS de viande.	
	Crue, brute.	Cuite, désossée.	Crue, brute.	Cuite, désossée.
Petit collége : enfants de 9 à 12 ans..................	120 à 132gr	60 à 66gr	200gr	100gr
Moyen collége : de 12 à 15 ans.	180	60	240	120
Grand collége : de 15 à 17 et 18 ans..................	200 à 220	100 à 110	280	140
Rations des maîtres.........			400	200

(*) Pour tous la boisson se compose de 1 volume de vin mêlé à 3 volumes d'eau.

Parmi les intéressants détails que renferme le rapport nous extrairons encore deux prescriptions utiles que l'on ne saurait

trop vivement recommander à la sollicitude des parents jaloux de réunir les conditions les plus favorables à la santé de leurs enfants :

« Tenir deux fois par an note exacte de la taille de chacun des élèves internes, et prescrire une alimentation plus copieuse pour les enfants dont la croissance rapide exigerait cette précaution importante.

« Éviter que les écoliers ne mangent avec une précipitation contraire à la bonne tenue comme à l'entretien normal des organes de la digestion. »

On verra dans le chapitre suivant que le régime adopté en Russie pour les soldats blessés est un des plus réparateurs connus. Son influence est très-favorable bien que les aliments, et notamment le pain, soient souvent des plus grossiers. A cet égard la France n'a rien à envier, tant s'en faut, aux autres nations.

Voici à cet égard des données précises extraites d'un rapport au ministre de la guerre. (V. *Ann. de chimie*, t. IX, p. 5, 1848.)

	Grains moulus.		Taux du blutage. (Quantité de son extraite pour 100.)	Ration journalière.
France, Paris, Versailles, Saint-Germain.......	Froment pur,	pain blanc.....	15	750 gr.
Autres places...	Id.	pain 1/2 blanc.	10	750
Belgique.........	Froment pur,	pain bis.......	0	775
Prusse...........	Seigle,	pain brun.....	0	1000
Russie...........	Id.	pain brun, presque noir....	0	1000
Bavière.	Seigle 4/6, orge 1/6, from. 1/6 :	pain brun.	10	900
Sardaigne.......	Froment pur,	pain bis.......	6	731
Espagne........	Froment pur,	pain 1/2 blanc.	10	670

XXIV

RÉGIME ALIMENTAIRE DANS LES HOPITAUX.

RAPPORT (*)

AU NOM DE LA COMMISSION DU RÉGIME ALIMENTAIRE DANS LES HÔPITAUX.

Composée de MM. Payen, *président;* Bouchardat *secrétaire;* Bouillaud, Husson, Jobert de Lamballe, Michel Lévy, de Lurieu et Reynaud;

Par M. Payen, *rapporteur.*

L'alimentation dans les établissements hospitaliers a dès longtemps préoccupé les gouvernements et les grandes administrations publiques.

On a toujours compris, en effet, qu'il s'agit là d'une question de l'ordre le plus élevé; que si la science de nos médecins voués au service des hôpitaux et à l'enseignement au lit des malades inspire une juste confiance dans toutes les classes de la société, il importe de montrer aux populations laborieuses et indigentes que le gouvernement porte sa sollicitude non-seulement sur tout ce qui touche au traitement à l'hôpital, mais encore sur la puissance réparatrice des aliments qui y sont distribués; qu'en définitive, en abrégeant la durée des maladies et en consolidant les convalescences par une nourriture constamment en harmonie avec les forces digestives et conforme aux prescriptions médicales, on peut parvenir à réaliser la plus désirable des économies dans les établissements de l'assistance publique.

Cet important sujet d'études, indiqué par S. Exc. M. le ministre de l'intérieur, ne pouvait manquer de fixer au plus haut point l'attention du comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux. En nommant, pour l'approfondir, une commission spéciale, le comité lui adressait d'abord cette question fondamentale : *Y a-t-il des améliorations à introduire dans le régime alimentaire des hôpitaux?*

Tous les membres de la commission se sont accordés à recon-

(*) Adopté en séance générale du comité. Voyez p. III de la Préface.

naître que la réponse devait être affirmative ; mais à la question ainsi posée en termes généraux se rattachaient des questions particulières, qu'il fallait successivement aborder, discuter et résoudre.

Les procès-verbaux des séances témoignent de l'attention soutenue apportée dans cette laborieuse et intéressante étude.

Conformément à l'ordre de nos délibérations, le rapport sera divisé en quatre parties distinctes ; nous présenterons d'abord l'historique succinct des améliorations graduellement acquises à l'alimentation dans les établissements de l'assistance publique.

En second lieu, nous rappellerons les principes généraux sur lesquels reposent les bases d'une alimentation normale.

On verra ensuite comment la commission, en comparant entre eux divers régimes alimentaires, s'est trouvée conduite à formuler la ration moyenne nécessaire à l'homme adulte, puis à indiquer les modifications qu'il conviendrait d'introduire dans nos hôpitaux, relativement aux différents degrés de l'alimentation, suivant les âges et les divers états des malades.

Nous conclurons enfin, en formulant les propositions que nous venons soumettre au comité en vue d'établir un régime alimentaire convenable dans tous les hôpitaux de France.

Au surplus, les doctrines scientifiques positives sur l'alimentation n'ayant pris que depuis vingt ans dans la science la place incontestée qu'elles y occupent, par des travaux bien connus du monde savant, ayant pour objet la statique chimique de l'homme sain ou malade, l'administration n'a pu devancer ni même suivre immédiatement sur ce point les progrès de la physiologie générale. Son rôle était tout naturellement limité à l'exécution de règlements déjà anciens. Mais elle s'empresse aujourd'hui d'offrir son concours pour réaliser les améliorations que la commission du régime alimentaire vient soumettre à l'examen du comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux.

Avant de résumer les discussions approfondies de la commission et les conclusions qu'elle a formulées, votre rapporteur a cru devoir examiner très-attentivement dans plusieurs hôpitaux de Paris (*) l'état, ainsi que la préparation et la distribution des substances alimentaires dans les salles, espérant pouvoir ainsi se mettre en mesure d'exprimer la pensée de ses collègues, et de

(*) L'Hôtel-Dieu, la Charité, Saint-Louis, Lariboisière, Necker et les Enfants-Malades.

répondre à la confiance qu'ils lui ont témoignée en le chargeant de rédiger le rapport.

Il a puisé d'ailleurs divers renseignements positifs dans un travail étendu de notre collègue M. le directeur de l'administration de l'assistance publique, sur les hôpitaux de Paris et sur les améliorations introduites à différentes époques.

Historique des améliorations successives.

Au nombre des perfectionnements déjà réalisés, on remarque ceux qui sont relatifs aux fournitures journalières et aux approvisionnements de pain, de viande, de vin et de légumes, pour les hôpitaux de Paris, et dont quelques-uns seraient, sauf certaines modifications, applicables aux établissements de la province.

En première ligne, les innovations qui se rapportent à la mouture des blés et à la fabrication du pain nous ont paru très-dignes d'intérêt.

Jusqu'en 1818, un manutentionnaire était chargé de fournir le pain consommé dans tous les hôpitaux.

Une boulangerie centrale fut alors établie sous la direction de l'administration supérieure et d'un agent spécial.

Toutefois, le bien que l'administration espérait de cette fondation ne se réalisa pas immédiatement. Le commerce, appelé à fournir pour le service des hôpitaux des farines moins épurées que celles dont la boulangerie civile faisait usage, imagina de les obtenir, non par un changement dans le chiffre de l'extraction, mais par des mélanges de diverses qualités de farines, constituant un assortiment variable connu sous le nom de farine Scipion.

L'administration fut amenée de la sorte à compléter la boulangerie des hospices au moyen d'une meunerie.

Bientôt des expériences, dirigées avec soin par les ordres du conseil municipal, mirent hors de doute qu'on pourrait fabriquer, pour les besoins des hôpitaux et hospices, un pain supérieur à celui qu'ils avaient toujours consommé, en faisant usage de la formule proposée par M. Dumas, qui consiste à retirer de 100 kilogrammes de blé 75 kilogrammes de farine, et à en reconstituer 100 kilogrammes de pain, formule retrouvée récemment, d'ailleurs, par M. Dumas, dans les notes de Lavoisier, qui considérait aussi le pain normal comme devant être produit par 4 livres de blé, donnant 3 livres de farine et produisant 4 livres de pain.

Cette base de fabrication prise pour point de départ, la boulangerie des hospices s'en est servi comme d'un terme de comparaison pour apprécier les méthodes qui lui étaient proposées. Le pain qu'elle produisait ainsi étant accepté comme bien préférable au pain ancien par les consommateurs de ses établissements, et son usage s'étant étendu, par leur libre choix, à la garde municipale, aux colléges de la ville et à un certain nombre de consommateurs civils, qui l'achètent sur les marchés publics, elle a pu se montrer circonspecte dans l'admission de nouvelles formules de fabrication.

Cependant, M. Mège-Mouriès ayant indiqué un système de fabrication capable de réaliser 77 ou 78 pour 100 de farine, sans faire perdre au pain ni sa blancheur, ni sa bonne saveur, ni ses qualités nutritives, l'administration, guidée par le rapport de l'Académie des sciences, l'a soumis à une expérimentation raisonnée. Elle l'a donc adopté pour une fabrication étendue et prolongée, dont les résultats, on peut le croire, décideront la question au point de vue pratique.

Dans la meunerie-boulangerie précitée, des bâtiments spéciaux servent de magasin général, où, sous le contrôle d'une commission d'experts, sont reçus les graines légumineuses, le riz, les pâtes alimentaires, le gluten granulé, les fruits desséchés, les fromages, les huiles, etc., qui doivent être répartis tous les mois entre les divers établissements de l'Assistance publique.

Un service central d'approvisionnement sur les halles, fondé en 1853, permet de donner aux malades des légumes frais, variables suivant la saison, tout en évitant quelques irrégularités dans les qualités et les prix, irrégularités toutes naturelles lorsque chacun des économes et des comptables faisait les achats de son côté.

En général, les hôpitaux de nos départements trouvent également sur les marchés de la ville des légumes frais de qualité irréprochable ; ils sont parfois plus favorisés lorsqu'ils peuvent se procurer directement ces légumes chez les cultivateurs des environs, ou mieux encore dans leurs propres jardins.

Boucherie centrale.

Nous devons mentionner aussi les améliorations notables réalisées à Paris, en 1849, par la centralisation de la boucherie : ce fut alors qu'en imposant aux adjudicataires l'obligation de livrer les

animaux vivants et d'abattre dans les échaudoirs surveillés par l'administration, on fit disparaître des fournitures les viandes de qualité inférieure ou douteuse (*).

Cave centrale.

Il nous reste, pour terminer cet historique, quelques mots à dire relativement à la cave centrale fondée en 1816. Les principales améliorations dans ce service datent de 1848, époque à laquelle l'établissement fut transféré dans l'Entrepôt général des vins. On réunit dans une des caves de l'Entrepôt l'approvisionnement et les manipulations. Les adjudications furent effectuées sous le contrôle de dégustateurs experts, et l'on facilita la concurrence entre les fournisseurs en les affranchissant de l'obligation de faire l'avance du montant des droits d'octroi laissés dès lors à la charge de l'administration. Les coupages opérés d'après les avis des experts eurent lieu dans des conditions économiques; enfin les mélanges d'eau, qui s'étaient élevés antérieurement jusqu'aux 45 centièmes, puis avaient été réduits à 20 pour 100, furent entièrement supprimés. On ne saurait toutefois recommander l'adoption d'un pareil système dans les provinces, ou très-généralement, faute d'experts aussi exercés, il serait impossible d'obtenir des garanties suffisantes : il semblerait bien préférable de faire acheter et distribuer les vins dans leur état naturel, sans mélanges ni coupages.

Observations générales.

On ne saurait sans doute avoir recours dans toutes les villes de province aux grandes manutentions pour obtenir le pain destiné au service des hôpitaux, ni à des abattoirs spéciaux pour les fournitures de viandes, pas plus qu'à un entrepôt affecté aux approvisionnements de vin : la consommation n'y serait pas assez grande pour compenser les frais de ces annexes de l'assistance publique ; on est donc obligé d'avoir recours aux adjudications avec concurrence entre les fournisseurs. Ce système peut donner de bons résultats, pourvu que les conditions à remplir soient

(*) Cette mesure était d'autant plus importante, que la consommation annuelle s'élevait déjà dans les hôpitaux à 1,332,520 kilogrammes, représentant environ 4,000 bœufs, 3,000 veaux et 7,000 moutons.

nettement exprimées, que la surveillance administrative exerce constamment son utile contrôle, que les procès-verbaux des séances d'examen constatent l'état des livraisons, qu'enfin les adjudicataires soient traduits devant les tribunaux en cas d'infraction aux clauses du cahier des charges. Ce système offrirait même en certaines circonstances de notables avantages : lorsque, par exemple, il s'agirait de se procurer le pain spécial, si favorable aux qualités sapides et nutritives des soupes grasses. Les boulangers pourraient livrer sans le moindre embarras ce pain particulier, en mettant même à profit la chaleur du four après les dernières fournées, tandis qu'une semblable fabrication à part serait de nature à compliquer le travail continu des grandes manutentions.

Au moment où nous allons présenter les observations de la commission spéciale, relatives aux améliorations à introduire dans le régime alimentaire, nous croyons devoir rappeler en peu de mots les principes sur lesquels reposent les solutions proposées.

Principes généraux de l'alimentation dans les hôpitaux.

Une alimentation réparatrice, bien appropriée aux forces digestives pendant le cours des maladies, sauf la durée passagère des diètes absolues, que nos savants praticiens abrégent le plus possible, une telle alimentation, graduée suivant les prescriptions et soutenue jusqu'aux dernières limites de la convalescence, doit offrir, sans contredit, le plus puissant concours aux ressources nombreuses de la médecine contemporaine.

Heureusement, à cet égard, les données positives que la science enregistre chaque jour ne laissent plus de doutes sur les conditions à remplir pour constituer un bon régime alimentaire, ni même sur le choix et la préparation des rations, plus ou moins variées, qui doivent entrer dans la composition de ce régime.

Le but que l'on se propose d'atteindre peut, comme on le sait maintenant par les règles de la statique chimique, être indiqué en ces termes : fournir constamment, et suivant une juste mesure, aux malades et aux convalescents les aliments dits *respiratoires*, abondants surtout en principes féculents, gras et sucrés, qui entretiennent la chaleur ; subvenir aux déperditions journalières comme à la mutation incessante des tissus, par *les substances alimentaires riches en principes azotés ou plastiques*, congénères des

organismes animaux, qui ont seules le pouvoir de réparer, d'entretenir et de développer ces organismes.

Ce n'est pas tout encore, car indépendamment même de la nature et des proportions de ces divers aliments que le médecin est en droit de prescrire, il faut qu'en raison de leurs qualités alibiles, des procédés de préparation et des soins apportés dans leur distribution, ces substances parviennent aux malades à une température convenable, avec un aspect, une odeur et une saveur agréables, de nature à exciter l'appétit et à stimuler les forces digestives.

On voit combien le problème est complexe; mais aussi les notions sur lesquelles il repose sont certaines; son importance extrême le rend très-digne de toute la sollicitude des agents de l'administration chargés, à divers titres, de concourir à le résoudre.

Si, d'ailleurs, on considère l'état d'affaiblissement des malades reçus dans nos hôpitaux civils, plus particulièrement des personnes affectées de chlorose, de chloro-anémie, de scrofules, atteintes d'altérations diverses des organes de la digestion et de la respiration; de celles qui se trouvent sous l'influence débilitante des affections chroniques, ou qui entrent en convalescence après des maladies graves, on est amené à reconnaître qu'à leur égard, dans un assez grand nombre de nos hôpitaux, le régime alimentaire est parfois insuffisant pour rétablir les forces épuisées, hâter la convalescence et prévenir le retour à l'hôpital. Les nécessités d'une alimentation réparatrice ne se font pas moins vivement sentir lorsqu'il s'agit de venir constamment en aide aux prescriptions médicales durant la convalescence, à la suite des maladies aiguës.

Ces nécessités incontestables deviennent plus impérieuses encore lorsqu'on doit subvenir, par une nutrition riche en éléments plastiques, aux déperditions qu'amènent les opérations chirurgicales.

Sous ces différents points de vue, le régime dans les établissements hospitaliers laisse, en général, quelque chose à désirer, soit relativement aux proportions des substances azotées, soit en ce qui touche le mode de cuisson et la distribution de la viande de boucherie.

A d'autres égards, dans certains hôpitaux, les rations qui procurent principalement les aliments respiratoires, tels que le pain, le riz, les légumes, sont peut-être trop largement allouées : or tout

excès de ce genre n'est pas moins défavorable au rétablissement de la santé que l'insuffisance des aliments plastiques.

S'il nous était resté des doutes à cet égard, l'insuffisance de l'alimentation serait sortie évidente de la comparaison que nous avons faite, grâce aux documents fournis par nos collègues MM. Husson, de Lurieu, Michel Lévy et Reynaud, entre les rations alimentaires les plus faibles et les plus réparatrices de nos différents hôpitaux civils et des établissements analogues de la marine, de la guerre, enfin dans quelques hôpitaux étrangers, bien que ceux-ci puissent être moins bien partagés sous d'autres rapports. Nous avons l'espérance qu'il sera possible, sans dépenses trop considérables, d'élever le régime alimentaire, dans tous les hôpitaux de la France, au niveau des plus réparateurs.

Ration de l'homme adulte.

Afin de reconnaître la nécessité des modifications à introduire dans le régime alimentaire des hôpitaux, il a fallu d'abord constater quelle est la ration suffisante pour l'homme adulte à l'état de santé; c'est ce que nous nous sommes attachés à bien établir, d'après des données théoriques et pratiques soigneusement recueillies.

La statique chimique de l'homme adulte, à l'état de santé, établit qu'on peut évaluer approximativement ainsi les déperditions journalières qu'il éprouve sous le rapport de l'azote, et qui doivent être compensées par les substances azotées contenues dans la ration alimentaire :

Urine, en vingt-quatre heures, 1450 grammes = azote.	14,5
Excréments solides 160 grammes, plus mucus et excrétions diverses..................................	5,5
Déperdition totale..................	20 grammes.

Pour réparer cette déperdition en se nourrissant de pain ordinaire exclusivement, il en faudrait consommer 1857 grammes, ou près de 2 kilogrammes ; c'est la quantité que mangent en effet certains ouvriers des campagnes, ceux-ci consommant en pure perte un grand excès de substances amylacées ou d'aliment *respiratoire* sur la quantité utile qui devrait en somme représenter au plus 310 grammes de carbone ou 1 kilogramme de pain. Si au contraire la ration, mieux réglée, se compose en justes proportions d'aliments assimilables et calorifiques, par exemple de :

Pain, 560 grammes = azote	6	grammes.
plus viande (pesée avec les os), 480 grammes = azote..	11,8	
La ration totale représentera	17,8	d'azote

et sera moindre que la ration normale d'un neuvième ou de 2gr,2; mais, dans ce cas, la ration utile, contenant 20 grammes d'azote, ou équivalant à 130 grammes de substance azotée sèche, se trouvera naturellement complétée par ce que contiennent de matière azotée les potages et les rations de légumes.

Depuis la rédaction de ce rapport, M. Milne-Edwards, dans la première partie du volume VIII de ses *Leçons de physiologie comparée* (*), se basant sur des considérations du même ordre, et qui s'accordent avec les préceptes formulés par MM. Dumas, Bérard, Michel Lévy, Bouchardat, etc., établit le régime alimentaire convenable pour l'homme adulte (p. 174). Ce savant arrive à des conclusions presque identiques avec celles de la commission; il augmenterait seulement de 5 pour 100 la ration moyenne des substances azotées (**).

Viande.

Et d'abord l'aliment plastique par excellence, la viande de boucherie, qui joue un si grand rôle dans l'alimentation de l'homme aux différents âges de la vie, à l'état de santé et même de maladie, lorsqu'une diète sévère n'est pas imposée, la viande parmi les aliments consommés dans les hôpitaux a fixé l'attention sérieuse de la commission.

D'un avis unanime on a reconnu que les quantités allouées, généralement insuffisantes, étaient distribuées à de trop longs intervalles, que cet inconvénient en engendrait un autre en obligeant à multiplier les repas, et se compliquait parfois, en outre, de l'inégale répartition entre les malades des portions les plus sapides et les plus nutritives. On a constaté que la préparation douée des propriétés organoleptiques et alibiles les plus développées, le véritable rôti, qui attendrit la fibre musculaire, tout en retenant dans la masse charnue une grande partie des sucs nutritifs, est exclue de l'alimentation dite la plus substantielle, à 3 et

(*) Chez M. Baillière, libraire-éditeur.

(**) Ces données s'accordent aussi avec celles qui sont consignées dans l'ouvrage intitulé *Des substances alimentaires* (1res éditions, 1856, et la présente 4e édition, chez Hachette et Ce, libraires-éditeurs).

à 4 portions. Les malades, en effet, placés dans ces deux catégories, ne reçoivent jamais, à Paris du moins et probablement aussi en province, que de la viande bouillie, et seulement une fois par jour, quelle que soit la durée de leur séjour à l'hôpital. Le rôti n'est même qu'en apparence donné aux malades à la première et à la seconde portion : car les procédés de cuisson dans un four ou dans des sortes de lèchefrites ne peuvent remplacer, au point de vue d'une alimentation très-réparatrice, le mode de cuisson par le rayonnement direct du combustible (*).

Cinq mesures importantes pourraient améliorer cet état de choses : 1° supprimer les bons exceptionnels (dans les hôpitaux où ils sont généralement en usage); 2° donner deux fois chaque jour de la viande à tous les malades; 3° fixer à des intervalles convenables les heures de repas; 4° revenir dans tous les hôpitaux à la préparation du véritable rôti; 5° enfin exclure du régime normal la viande de veau, si elle n'est de qualité irréprochable. Quelques explications seront nécessaires sur plusieurs de ces points.

Les bons exceptionnels ou supplémentaires, signés par les médecins, donnent aux malades spécialement désignés un droit particulier à des rations plus nutritives de viande, potages au gras, etc., mais ils constituent une source constante d'embarras et d'abus, que déplore le personnel médical aussi bien que l'administration.

Dans l'état actuel des rations réglementaires, on comprend que ces distributions à part soient indispensables pour réparer les forces des malades très-affaiblis, et le nombre en est grand ; mais, si ceux-ci s'en trouvent bien, d'un autre côté, lorsqu'on leur a servi les morceaux de choix (côtelettes, beefsteaks, filets, tranches de gigot), comme, en définitive, tout doit être consommé, il reste aux autres malades une proportion plus grande de morceaux osseux et membraneux, taillés au couperet dans les épaules, les bouts de côtes et les muscles chargés de tendons ou de tissus adipeux. Aussi a-t-on vu parfois les malades réclamer l'autorisation de se réduire de quatre portions à deux, en vue d'obtenir des aliments plus délicats, après s'être toutefois assurés qu'ils pourraient recevoir du dehors un complément de nourriture devenu alors indispensable (**).

(*) Quelques essais ont été entrepris en vue d'installer des foyers et des appareils à rôtir dans plusieurs de nos hôpitaux.

(**) Dans les hôpitaux de Londres, la viande cuite représente, en réalité, un peu

D'après l'avis unanime de la commission, le meilleur moyen de faire disparaître ces inconvénients consiste à augmenter la ration réglementaire de viande, de façon à la rendre suffisante pour tous, et à permettre de supprimer les prélèvements exceptionnels.

Il conviendrait, en outre, d'afin d'atteindre partout le même but, que les malades reçus en chambres dans les pavillons de certains hôpitaux n'obtinssent aucune distribution à part des morceaux de choix pris sur l'ensemble du dépeçage des animaux. Alors, sans doute, les fournitures de la boucherie suffiraient à tous les besoins.

Il ne serait pas difficile, en effet, d'assortir les différents morceaux suivant les préparations spécifiées, en découpant les rations, ni de réaliser les prescriptions des médecins, faites en vue de l'intérêt général. Alors aussi on parviendrait sans doute à éviter de troubler les règles de l'alimentation, en cessant de déverser, à moins de nécessité absolue, sur les hôpitaux spéciaux la viande bouillie excédant la consommation des hôpitaux généraux.

En tous cas, ces excédants de viande bouillie ne devraient jamais entrer dans l'alimentation des malades de ces hôpitaux (*).

En prenant comme base le régime convenable pour les malades à quatre portions, la commission s'appuyant d'ailleurs sur les données acquises relativement aux rations de viande utiles pour

plus du double de son poids de notre viande crue, parce que les os des animaux de boucherie sont plus minces, et que les tranches, prises dans de volumineux morceaux sortant de la broche, du four ou de la chaudière, sont entièrement charnues, exemptes de gros tendons et de membranes coriaces. Elles sont, d'ailleurs, servies chaudes, accompagnées de jus, ou de bouillon pour les viandes bouillies.

Relativement à ces dernières, en effet, le bouillon rend, sans aucun doute, l'aliment plus complet, plus digestible et plus agréable.

(*) Le bouillon, doué d'un arome si agréable lorsqu'il est bien préparé, offre une précieuse ressource pour l'alimentation des malades et des convalescents; cependant il ne faudrait pas s'exagérer son importance: dans aucun cas, en effet, il ne saurait constituer longtemps, par lui-même, une nourriture suffisante. La proportion des substances extraites de la viande qu'il contient atteint à peine un centième et demi de son poids (voir le rapport de M. Chevreul sur la compagnie hollandaise, chapitre VII, p. 93 et suivantes), ou 3 grammes 5/10, sous le volume d'un potage de 30 centilitres. Ce n'est, comme on le voit, en substance solide, qu'une faible fraction, moins d'un centième, de la quantité d'aliment indispensable à l'entretien de la vie.

Si le bouillon exerce une influence très-favorable sur la nutrition, c'est surtout en facilitant l'assimilation de diverses substances alimentaires, ainsi que l'ont prouvé les expériences d'Edwards et de plusieurs autres médecins physiologistes : l'usage exclusif et trop longtemps prolongé du bouillon conduirait donc à un inévitable dépérissement.

l'homme adulte à l'état de santé, considérant les excellents résultats de l'augmentation de ces rations alimentaires, effectuée d'après l'avis de commissions spéciales, pour les marins, depuis 1848 (commissaires : MM. Arago, Dumas, l'amiral du Petit-Thouars, Payen, etc.); dans les colléges, à dater de 1853 (M. Bérard, rapporteur) (*); les bons effets d'un régime substantiel dans l'école d'Alfort et dans certains hôpitaux militaires étrangers, a été unanimement d'avis de fixer la ration de viande (pesée crue) à 480 grammes pour chaque portion entière, environ la moitié devant servir à produire du *bouillon* et du *bouilli*, l'autre moitié devant être consommée à l'état de rôti (**).

La commission demande, en outre, que la viande intervienne deux fois chaque jour dans l'alimentation. Il lui paraît convenable d'exclure du régime ordinaire la viande de veau lorsqu'elle n'est pas d'excellente qualité, car, généralement moins nutritive que le bœuf et le mouton, cette viande, dans quelques départements, provient quelquefois d'animaux abattus trop jeunes, et c'est surtout alors qu'elle ne peut contribuer à rendre le régime fortifiant.

Abats.

Indépendamment des *abats* gélatineux (pieds de veau et de mouton et têtes de veau qui, en raison de leur faible puissance

(*) Dans les lycées, les rations de viande paraissent même insuffisantes encore, surtout à l'égard des élèves anémiques auxquels, sur l'avis des médecins, on est souvent obligé d'accorder des déjeuners supplémentaires, de viande, en dehors du régime de la pension.

(**) Le fait remarquable suivant semble aussi mettre en évidence l'utilité d'un régime alimentaire fortifiant en harmonie avec les déperditions qu'occasionnent les maladies et surtout les blessures.

Aucune alimentation dans nos hôpitaux n'offre une puissance nutritive et réparatrice égale à celle que l'on distribue aux soldats russes.

Conformément au régime qui leur était prescrit, ils ont reçu chez nous, en 1814, comme ration individuelle et journalière :

1° *Pain de munition*, 1,000 grammes;
2° *Viande* de boucherie, 480 grammes;
3° *Deux soupes* épaisses;
4° *Légumes cuits* d'assez forte consistance, 2 décilitres;
5° *Vin*, 1/2 litre;
6° *Eau-de-vie*, 1 décilitre, outre un décilitre de vinaigre qui, mêlé à l'eau, complétait leur boisson, à l'exclusion de toute tisane.

Sous l'influence de cette alimentation très-substantielle, ils ont compté un chiffre de guérisons double, comparativement avec les malades et blessés des autres nations. Si le régime n'était la cause unique d'un aussi favorable résultat, il avait dû y concourir pour sa part.

nutritive ne sauraient faire partie d'un régime fortifiant) (*), on comprend sous le nom générique d'*abats*, les cervelles et rognons de mouton, deux produits très-différents toutefois, enfin le foie de veau.

Actuellement la cervelle de mouton entre dans le régime des malades; on a proposé de fixer la ration qu'elle constitue à 60 grammes (avant préparation) pour remplacer, le jour où elle intervient dans le repas du soir des malades à une portion, 120 grammes de viande crue représentant 60 grammes de viande cuite.

Ces deux rations cependant ne sauraient, à beaucoup près, être regardées comme équivalentes : la première aurait sans doute pour effet de troubler une alimentation que l'on s'efforce de rendre aussi réparatrice que le permet la faible dose imposée aux malades à une portion, en raison de leurs facultés digestives ou de leur état de maladie.

Telle serait du moins la conclusion à tirer des données de l'analyse quantitative que nous avons faite en vue d'élucider cette question :

Une cervelle fraîche de volume moyen, pesant $125^{gr},2$, s'est réduite par la dessiccation à $24^{gr},8$, ce qui représente 19,80 de substance sèche pour 100 de la matière normale; la détermination de l'azote, des cendres et des matières grasses, conduisit à la composition immédiate suivante :

100 parties renferment :	Eau...............	80,20
	Matières azotées (**).	10,47
	Substances grasses..	7,71
	Matières minérales..	1,62
		100

Comparativement avec la viande, au point de vue de l'aliment plastique, on doit reconnaître que celle-ci, à poids égal, présenterait près du double de la quantité de matière azotée contenue dans la cervelle. La différence serait sans doute beaucoup plus grande encore, si l'on tenait compte de l'état particulier des deux substances : la matière azotée de la cervelle aurait très-proba-

(*) Les *langues* de bœuf, de veau et de mouton, presque entièrement formées de substances charnues, pourraient être avantageusement admises au nombre des viandes à ragoût.

(**) Représentées par azote 1,612.



blement une influence réparatrice bien moindre qu'une égale quantité de chair musculaire.

D'ailleurs, la surabondance et la nature des matières grasses, libres ou combinées (margarine, oléine, cholestérine, margarate, oléate, cérébrate et oléophosphate de soude), seraient peu favorables à la nutrition que l'on se propose d'effectuer.

Or, en supposant même une égale assimilation des deux parts, on voit que les 60 grammes de cervelle contiennent à peu près quatre fois moins de substance alimentaire plastique que les 120 grammes de viande également alloués pour une portion.

On parviendrait à rendre cette ration plus nutritive, soit en augmentant la quantité de cervelle, soit surtout en complétant sa qualité alimentaire par l'addition d'un poids égal (60 gram.) de viande. En tous cas, la ration mixte ainsi composée devrait être allouée seulement aux 2e, 3e et 4e portions, et d'après l'avis du médecin, qui pourrait toujours exclure les cervelles du régime alimentaire des malades.

Les rognons de mouton sont compris, comme les cervelles, parmi les abats ; mais ils se présentent au point de vue de l'alimentation dans des conditions très-différentes, il était facile de s'en faire une idée *à priori ;* toutefois, afin d'exprimer une opinion basée sur des faits précis, nous avons soumis cet aliment à quelques expériences analytiques, qui ont donné les résultats suivants :

100 gram. (représentant en moyenne environ 2 1/2 rognons frais) contiennent.	eau..................	78,200
	substances azotées... (= azote 2,655)......	17,250
	matières grasses.......	2,125
	matières minérales.....	1,100
	perte................	1,325
		100

On voit que sa composition immédiate rapproche beaucoup cette substance alimentaire de la viande de boucherie sans os, débarrassée, en outre, de tout excès de tissus adipeux.

Cependant une particularité remarquable, qui caractérise la chair du rognon, suffit pour expliquer les effets très-variables de la coction ; si celle-ci est assez légère, elle donne un produit tendre et succulent, tandis que, plus ou moins prolongée, elle laisse un aliment très-dur, coriace et indigeste.

C'est que la substance à l'état normal contient en forte propor-

tion l'albumine, soluble à froid (*), coagulable par une température de 66 à 100 degrés.

Dans cette coagulation à 100 degrés, la contraction de la substance organique est telle, que le volume des rognons se trouve amoindri sensiblement de moitié.

De ces expériences on doit conclure qu'il faut chauffer vite et superficiellement les rognons, pour obtenir, par cette cuisson bien ménagée, un aliment tendre, agréable, succulent et d'une digestion facile ; que, comme dans la cuisson des œufs sous différentes formes, il importe d'éviter de pousser la coagulation de l'albumine au point où toute la masse devient dure et indigeste (**).

Si l'on compare au point de vue de la puissance nutritive les rognons et les cervelles, on constate que celles-ci contiennent près de moitié moins de substances azotées dans un état différent de celui de la chair musculaire, et au delà de trois fois plus de matières grasses; les deux aliments, facilement associés dans une même ration, se trouveraient dans des conditions beaucoup plus favorables à la nutrition, et pourraient utilement contribuer à varier la nourriture, notamment pour les malades ou convalescents au régime de trois et de quatre portions.

Ces précautions ne suffiraient peut-être pas en ce qui touche les foies de veau (également compris dans les *abats*), pour en obtenir des mets agréables et d'une digestion facile. On pourrait les utiliser en faibles doses, pour la quatrième portion, en les écrasant dans des sauces de ragoûts rapidement préparées.

Ration de pain.

Quant à l'autre partie fondamentale de la nourriture, le pain, après avoir également comparé les régimes des divers établissements hospitaliers, de la pratique civile et des ouvriers de Paris, la commission, encore unanime sur ce point, propose de porter la ration journalière à 500 grammes, non compris le pain de soupe, qui représente 25 grammes pour chacun des deux repas (c'est-à-dire 50 grammes par jour), ou 40 grammes d'un pain spé-

(*) Représentant au moins 15 p. 100 du poids total de la matière sèche.

(**) La coction au degré convenable s'obtient sans peine soit directement, soit en versant sur les rognons crus deux fois leur volume d'un liquide alimentaire (bouillon, eau ou sauce quelconque) que l'on chauffe à l'ébullition, et qui entretient, durant un quart d'heure, la température de l'ensemble entre 75 et 60.



cial à soupe grasse, ou l'équivalent en pâtes dites *d'Italie*, ou gluten granulé, 40 grammes (*).

Heures des repas.

Les bases principales d'un régime alimentaire suffisamment réparateur étant ainsi posées, on a pu fixer les heures des repas. Et d'abord il a été reconnu qu'une première distribution de lait le matin, avant la visite, met souvent obstacle aux prescriptions médicales, plus encore aux opérations de la chirurgie : à plus forte raison lorsque le chloroforme doit être employé, car alors on ne peut pratiquer l'opération ; que ce premier repas étant trop près de l'heure du déjeuner, il ne reste plus assez d'intervalle de temps entre celui-ci et le dîner ; qu'enfin ce dernier, par des convenances de service, arrive généralement trop tôt. Dans la vue de réunir les conditions les plus favorables à la digestion chez les personnes adultes, on est tombé d'accord de supprimer la distribution de lait le matin (ce qui d'ailleurs amènerait une économie notable); on fixerait alors le déjeuner à 10 heures et le dîner à 5 heures, sauf un troisième repas exceptionnel qui ne pourrait être accordé que sur la prescription du médecin ou du chirurgien. Comme une conséquence naturelle de la mesure relative aux heures des repas, il a été unanimement admis que les visites dans les salles devraient toujours commencer à 8 heures du matin au plus tard, afin qu'elles fussent toutes complétement terminées à 10 heures.

Soupes grasses.

Nous avons dit qu'en allouant aux malades, à portion entière, une ration suffisante de viande, la moitié serait employée pour faire du rôti, et qu'on réserverait l'autre moitié pour confectionner du bouillon. Il nous reste à compléter nos observations sur ce point, notamment en ce qui touche les qualités des potages au gras et les améliorations dont ils seraient susceptibles.

Le bouillon est généralement de bonne qualité dans nos hôpitaux (**) ; il peut conserver toutes ses propriétés organoleptiques

(*) La ration de pain dans un des hôpitaux anglais est de 500 grammes; dans les autres, la quantité, un peu moindre, s'élève encore à 453 grammes; mais il convient d'y ajouter les pommes de terre comprises dans la même ration : elles représentent 122 grammes pour leur équivalent en pain.

(**) On parviendrait sans doute à l'améliorer encore; en tout cas, une instruc-

lorsqu'on l'associe au pain, aux pâtes, au gluten, même au riz, et rendre chacune de ces substances alimentaires facilement digestible, nourrissante et agréable au goût ; mais il en est autrement lorsque, par suite de l'une de ces adjonctions, son arome disparaît, sa saveur est modifiée défavorablement, et sa réaction devient acide. C'est précisément ce qui peut arriver pour toutes ces préparations, exceptionnellement, il est vrai, en ce qui concerne les pâtes, le gluten et le riz, car ces trois produits, soigneusement examinés à leur réception, fournissent d'excellents potages, pourvu qu'ils soient tenus à l'abri de l'humidité dans les magasins, et exempts de toute altération. Mais ce que l'on observe généralement aussi, c'est que la soupe grasse parvient aux malades dépourvue en grande partie de l'arome agréable du bouillon, sensiblement acide, de beaucoup inférieure, en tout cas, aux autres potages, bien que l'on ait employé le même bouillon pour la préparer. Les causes de cette infériorité réelle sont faciles à saisir, et il y aurait un intérêt considérable à s'en affranchir. La cause principale réside dans le pain blanc usuel ; celui provenant de la grande boulangerie centrale de Paris, et s'il est d'excellente qualité pour la consommation directe, il est trop aqueux et pas assez léger; ne pouvant absorber rapidement le bouillon, il l'expose aux altérations spontanées qu'occasionnent l'air confiné dans la mie, l'humidité et des ferments particuliers. Ces influences défavorables deviennent plus actives à mesure que le temps écoulé entre le trempage de la soupe et sa distribution aux malades se prolonge davantage; elles sont plus préjudiciables encore lorsqu'une notable proportion du pain réservé pour tremper la soupe grasse provient de restes des repas de la veille.

Pain de soupe.

Toutes les expériences faites avec le même bouillon, en employant le pain ordinaire des hôpitaux, comparativement, soit avec les pâtes ou le gluten à potages, soit avec le pain préparé pour cette destination, ne laissent aucun doute à cet égard : ce

---

tion spéciale serait utile afin de régulariser cette importante préparation dans les hôpitaux des départements. (Voyez plus haut le chap. VII que nous avons consacré à la préparation, à la composition immédiate, aux qualités organoleptiques et aux propriétés alimentaires du bouillon.)

pain spécial, en effet, est tellement bien approprié à l'usage en question, qu'il fournit des soupes aussi sapides, aussi nutritives que les pâtes à potages. Son emploi occasionnerait un si faible excédant de dépense que, même en l'achetant au détail chez le boulanger, le prix coûtant de cent soupes n'en serait augmenté que de 18 centimes 1/2; c'est ce que démontre avec évidence un simple calcul basé sur des expériences précises, très-faciles à répéter, et dont les détails sont ci-après consignés. Cette faible augmentation de dépense pourrait être, en grande partie, compensée dans le cas très-probable où la qualité supérieure de la nouvelle préparation alimentaire serait si bien appréciée des malades et constatée par la pratique médicale, que l'on pourrait varier avantageusement l'alimentation, en substituant à une partie des pâtes et du gluten, dont on se lasse à la longue, des soupes grasses qui sembleraient alors plus agréables. On pourrait sans doute, dans les mêmes vues d'économie, supprimer l'emploi des oignons brûlés qui donnent de l'âcreté au bouillon, et diminuer les doses de légumes qui tendent à le faire aigrir. Quant aux restes de pain des repas de la veille, qui détériorent plus que le pain frais ordinaire l'arome délicat du bouillon, on pourrait les utiliser dans la confection des soupes aux légumes, dont l'odeur ni la saveur n'en seraient sensiblement affectés, et qui n'éprouveraient aucun préjudice d'une acidité légère.

Nous avons cru devoir nous rendre compte de l'augmentation de dépense résultant de l'adoption d'un pain spécial, approprié à la confection des meilleures soupes grasses, ainsi que de l'économie qu'on réaliserait en substituant ce pain aux pâtes à potages. Voici les éléments de ce calcul fort simple :

Un petit pain de forme allongée, dit *de soupe*, acheté chez le boulanger (rue Saint-Martin, nº 320), pesait 94 grammes; il contenait, sur 100 parties, 74,4 de substance sèche et 25,6 d'eau, tandis que le pain ordinaire, pour 100, renferme 65 de matière sèche et 35 d'eau. Le prix du petit pain étant de 5 centimes, le kilogramme coûterait 53 centimes, tandis que le pain blanc ordinaire revient aujourd'hui à 35 centimes. Mais, en tenant compte de la proportion de substance sèche et nutritive qu'il représente, ainsi que de son gonflement plus rapide et plus considérable, on arrive à reconnaître que, pour une ration de soupe, 20 grammes remplaceraient avantageusement les 25 grammes de pain usuel; on peut donc comparer, sur ces bases, les prix des deux rations :

20 grammes pain de soupe à 53 cent. le kilogramme =	1^{c},060
25 grammes pain ordinaire à 35 cent. le kilogramme =	0 ,875
Différence pour une soupe..........	0^{c},185

Ainsi, la dépense pour 100 soupes serait augmentée seulement de 18 centimes 1/2. D'ailleurs, le pain de soupe, contenant à poids égal plus de substance soluble et un peu plus de matière azotée, semble devoir être plus digestible et plus nourrissant (*). Si l'on établit la comparaison avec les pâtes, on arrive aux résultats suivants : 20 grammes pour 1 potage, à 1 franc le kilogramme, coûtant 2 cent. et 20 grammes de gluten revenant à 1^{f},53, l'économie réalisable, en y substituant le pain de soupe, serait, dans le premier cas, de 2^{c}—1^{c},06=0^{c},94, et, dans le deuxième cas, de 1^{c},53—1^{c},06=0^{c},47, ou, pour 100 potages, de 94 et de 47 centimes.

Soupes aux légumes.

Nous indiquerons maintenant quelques modifications faciles à réaliser concernant les soupes maigres, dont la composition nous avait semblé offrir des différences notables dans plusieurs établissements. La Commission ayant bien voulu nous autoriser à lui soumettre des formules de soupes un peu plus substantielles et agréables au goût, puis à les essayer dans l'un des hôpitaux de Paris, avec le concours de notre collègue M. le directeur de l'Assistance publique, ces essais ont eu des résultats favorables; l'avis qui nous en a été transmis ne nous laisse rien de plus à souhaiter, car M. Husson a reconnu que la faible augmentation du prix de revient qui en serait la conséquence, ne pouvait être un obstacle à l'adoption des nouvelles formules : nous avons donc cru convenable de les annexer à ce rapport. (Voyez le tableau ci-après.)

(*) Un essai de trempage dans les proportions de 30 grammes de chacun des deux pains pour 300 grammes d'eau a montré que le liquide égoutté du pain ordinaire était de 175 grammes, tandis que le pain de soupe n'avait laissé égoutter que 135 grammes. On voit que le liquide absorbé par le pain ordinaire étant de 125 grammes, il aurait suffi, pour obtenir une absorption égale, d'employer 23 grammes de pain de soupe.

Un pain ordinaire de la boulangerie centrale, façonné en lyre, soumis aux mêmes expériences, contenait 71,35 de substance sèche et 28,65 d'eau; les 100 parties représentaient 58,1 de mie et 41,9 de croûte. Ses propriétés au trempage le rapprochaient trop du pain ordinaire des hôpitaux pour qu'il y eût avantage à le substituer à ce dernier.

COMPOSITION DES SOUPES MAIGRES.

	UNITÉS.	AUX LENTILLES.	AUX HARICOTS.		AUX POIS.		JULIENNE.	
Eau	Litre.	100		100		100		100
Lentilles [1]	Kilogr.	12	Haricots	12	Pois en purée	12	Pommes de terre	12,500
Oignons	*Idem.*	0,300		0,300		0,300	Carottes	2
							Navets	1
Oseille (cuite)	*Idem.*	1		1		1	Poireaux	1
							Choux	4
Beurre et graisse	*Idem.*	3		3		3		3,500
Sel blanc	*Idem.*	1,500		1,500		1,500		1,500
Poivre	*Idem.*	0,020		0,020		0,020		0,030

Pain pour chaque portion : $0^{k},025$; volume de la ration : $0^{l},300$.

[1] On a pu reconnaître l'intervention très-favorable des lentilles dans cette formule et les bons résultats de l'emploi, sous forme de purée, des pois cassés dans la soupe aux pois.

Rations aux légumes.

Nous aurons peu de remarques à faire relativement aux aliments *maigres;* nous devons dire toutefois que, dans le cours de nos délibérations, il a été reconnu que, parmi les graines de légumineuses, les lentilles occupent le premier rang, au point de vue des qualités alibiles : des faits de plusieurs ordres signalent leurs remarquables propriétés. En Angleterre d'abord, puis chez nous, le charlatanisme a même fondé sur les propriétés alimentaires très-réelles des lentilles de fructueuses, mais déloyales spéculations ; il a suffi de déguiser le nom et la forme de cette graine pour la vendre à un prix élevé, abusant ainsi de la crédulité publique ; de là les préparations dites *ervalenta*, *revalenta* ou *revalescière*, nouveaux synonymes, à l'adresse des gens du monde, du nom botanique *Ervum lens* (*), qui désigne depuis très-longtemps la lentille commune. On trouve une autre démonstration de la valeur nutritive de cette graine en voyant son cours commercial sensiblement plus élevé que celui des autres légumineuses. Parmi celles-ci, les haricots interviennent utilement aussi dans l'alimentation. Quant aux pois cassés, leur saveur propre et leur cohésion plus forte les rendent moins agréables au goût, et moins facilement digestibles : le meilleur moyen d'utiliser leurs propriétés alimentaires consiste à les réduire en purée.

Les légumes frais de saison, dont on fait une large distribution dans tous les hôpitaux, mettent à la disposition des médecins de précieuses ressources, et permettent de réduire d'autant les préparations des légumes conservés.

Dans la même catégorie des aliments maigres, il est des préparations peu favorables au rétablissement de la santé, soit en raison de leur action débilitante, soit par le dégoût que leur emploi trop fréquent inspire aux malades ; nous signalerons particulièrement, à cet égard, le *riz au lait* et les *pruneaux cuits*. Sur ce point, on peut assurer qu'il n'y a qu'une opinion parmi les médecins, le personnel des hôpitaux, les malades et les convalescents. L'influence défavorable de ces préparations est telle qu'il paraîtrait convenable, sinon de les supprimer, du moins de ne les comprendre qu'exceptionnellement dans les rations alimentaires. Aussi la Commission a-t-elle été d'avis qu'il y avait lieu de

(*) *Erw*, non celtique : terre meuble, et *Lens*, Virg : lentille.

ne donner ces aliments qu'à certaines catégories de malades et en les associant à d'autres substances alimentaires.

Sous plusieurs autres formes, les œufs constituent, au contraire, l'un des aliments les plus complets : toutes les fois, par exemple, que le mode de préparation en rend la digestion facile. En effet, ils renferment évidemment les éléments réparateurs des déperditions de l'économie animale : les substances albuminoïdes grasses et salines. Il suffit, pour s'en convaincre, de considérer ce qui se passe durant l'incubation normale, où, sans autre intervention qu'une douce chaleur et un minime volume d'air, la masse organique interne de l'œuf se transforme en un jeune oiseau, emportant, en outre, au sortir de sa coquille, une petite provision de nourriture.

Relativement aux œufs destinés à l'alimentation dans les hôpitaux leurs préparations doivent contenir l'albumine faiblement coagulée ou à l'état normal, telle que la présentent les *œufs à la coque* ou *sur le plat*, *brouillés* ou *en omelette*, ou même *crus et battus à l'eau;* ceux-ci légèrement édulcorés avec du sucre. Ces notions ne sont pas moins importantes en ce qui touche le régime de l'enfance, sur lequel nous reviendrons plus loin.

Distribution dans les salles.

Parmi les améliorations très-désirables dans le service des hôpitaux, on doit compter une distribution assez prompte pour que les rations alimentaires parviennent chaudes encore et exemptes d'altérations au lit des malades. Les transports à la main, de la cuisine dans les salles des étages superposés, au travers des corridors et des escaliers, ne permettent pas aujourd'hui d'atteindre ce but, si ce n'est relativement aux potages, apportés, dans de grands vases où l'on puise directement chaque portion dans la masse. Les autres mets arrivent froids, s'ils ne sont réchauffés dans des poêles spéciaux au niveau des salles. En tout cas, les aliments sont servis dans un état peu satisfaisant sous ce rapport.

Quelques essais tentés à l'aide de grands récipients à double enveloppe et à compartiments permettent d'espérer une solution favorable, si l'on parvient à rendre ces vases assez légers pour être facilement transportables, assez hermétiquement clos et brillants pour ralentir suffisamment la déperdition de la chaleur.

Mieux vaudrait peut-être avoir recours aux *monte-charges* verticaux portant, en quelques secondes, par le chemin le plus court, les provisions aux différents étages.

Ce procédé rapide, généralement en usage dans divers établissements publics et privés en Angleterre, exige, il est vrai, une première dépense d'installation; mais celle-ci se trouve bientôt largement compensée par une économie de personnel, plus d'ordre et de régularité dans le service.

Ce serait, du moins, une intéressante question à mettre à l'étude, surtout à l'occasion des constructions nouvelles.

Vins.

La Commission s'est occupée des vins dans plusieurs de ses séances, particulièrement de leurs qualités et de la ration convenable.

Une augmentation notable du volume à distribuer aux malades a paru nécessaire, toujours en vue de rendre le régime plus fortifiant; on l'a fixé, d'un commun accord, à 48 centilitres, de 40 qu'il était, pour la ration entière; en ce qui touche la qualité de vin ordinaire, comme celle du vin de Bordeaux que nous avons pu examiner à Paris, elle a paru irréprochable.

Des objections se sont élevées seulement contre l'admission du vin de Bagnols *plâtré* dans le régime des malades.

On s'est accordé à reconnaître que le plâtrage des vins, en substituant au bitartrate de potasse, sel naturel, doué d'une saveur acidule, agréable, et de propriétés salubres, un composé salin artificiel tout différent, le sulfate de potasse, neutre, amer, purgatif, on ne peut obtenir qu'un produit de qualité au moins douteuse, destiné surtout à l'exportation, que les propriétaires vendent facilement, mais dont ils s'abstiennent, sagement, de faire usage. Il nous a donc paru convenable d'émettre l'avis que, dans les adjudications, toute préférence fût, autant que possible, donnée aux vins naturels non plâtrés.

A cette occasion, on a cité des localités où les habitudes de la population semblent autoriser la substitution de la bière ou même du cidre au vin; mais il a été reconnu que, dans ces contrées, cependant, le vin constitue la boisson normale pour les hôpitaux militaires, et que la substitution proposée ne devrait avoir lieu qu'après examen de la qualité de ces boissons et avec l'assentiment des médecins.

Régime de l'enfance.

En adoptant, comme nous venons de le voir, un régime plus fortifiant pour les malades et les convalescents à ration entière, on avait par cela même amélioré, dans le même sens, les régimes représentant les trois quarts, la moitié et le quart de cette ration, divisible effectivement en quatre parties; tout en laissant aux médecins la faculté de prescrire des aliments plus délicats ou plus légers compris dans le régime ordinaire, tels que poulets, poissons, œufs, etc.

A cette occasion toutefois, sur la proposition de deux membres de la Commission, une question nouvelle était posée : Entre les garçons et les filles à deux ou trois portions, les différences dans la quantité de viande et de vin allouée étaient-elles légitimes? Après une discussion approfondie, on a admis, en effet, que les filles, généralement plus affaiblies, devraient recevoir une alimentation au moins aussi fortifiante; et, d'un avis unanime, il a été décidé que les rations de viande et de vin devraient être les mêmes pour les filles que pour les garçons.

Il ne restait plus alors qu'à compléter la détermination des rations les plus favorables pour le régime alimentaire de l'enfance, question fort importante et qui se présente sous des conditions particulières : en effet, l'alimentation, dans ce cas, ne doit pas se borner à réparer les déperditions normales ou résultant de la diète, il faut en outre profiter de toutes les occasions qu'offrent les indications médicales pour subvenir, à l'aide d'une nourriture bien appropriée, au développement des tissus organiques comme à la sécrétion des phosphates qui forment la plus grande partie de la charpente osseuse graduellement accrue. Faute d'y parvenir à temps utile, on laisserait les jeunes malades exposés à des influences anémiques certaines, à l'inanition, en un mot au dépérissement fatal.

On comprendra donc sans peine avec quels soins la Commission a recherché les améliorations qu'il serait possible d'introduire dans le régime de l'enfance.

Indépendamment des modifications déjà indiquées, qui ont pour but de rendre le régime alimentaire plus fortifiant à tous les degrés, la Commission exprime le désir que la viande rôtie intervienne au quatrième degré trois fois par semaine, outre les repas journaliers ordinaires du soir; qu'en vue de varier la nour-

riture, conformément aux prescriptions médicales, les aliments plastiques plus ou moins légers, poulets, œufs et poissons, puissent être facilement accordés; elle recommande toutefois d'exclure de ce régime l'emploi des mauvais poissons de certains viviers et d'étangs (dont l'eau vaseuse est trop longtemps stagnante).

La Commission désirerait, en outre, que les *abats*, notamment ceux qui abondent en substances gélatineuses (tendons et parties cutanées) ne fussent pas compris dans la nourriture des enfants.

Nombre et heures des repas dans le régime de l'enfance.

On a vu plus haut qu'en ce qui concerne les personnes adultes, deux repas chaque jour paraissent suffisants, et doivent être fixés, le premier à 10 heures du matin, le second à 5 heures du soir.

Mais, en considérant la nécessité pour les enfants d'une alimentation soutenue à de plus courts intervalles, le nombre et les heures des repas ont été fixés ainsi, suivant les âges :

Première catégorie : de 2 à 10 ans, quatre repas : le premier à 7 heures 1/2 du matin, le second à 10 heures, un goûter à 2 heures et le dîner, dernier repas, à 6 heures;

Deuxième catégorie : de 10 à 14 ans, trois repas : le premier repas à 7 heures 1/2 du matin, le second à 11 heures et le troisième à 5 heures.

Le premier repas devant être supprimé sur prescription spéciale, ce qui peut arriver surtout dans les services de chirurgie.

Résumé des améliorations proposées et conclusions.

Il nous sera facile maintenant de mettre en évidence les principales améliorations qui doivent résulter des mesures proposées par la Commission, en prenant d'abord pour terme de comparaison le régime actuel dans les hôpitaux de Paris, puis mettant ensuite en parallèle les différents régimes alimentaires en usage dans les établissements analogues des principales villes en France.

Dans le régime actuel divisé en sept catégories, les trois premières : 1° *diète absolue*, 2° *diète simple*, 3° *potages*, ne laissent rien à désirer; quant aux autres, dites à une, deux, trois et quatre portions dans les douze hôpitaux de Paris et relativement à l'ali-

ment le plus réparateur, au lieu d'allouer graduellement par jour, 60, 70, 130 et 180 grammes de viande, adoptant le même point de départ 60 grammes à la première catégorie, on suivrait une progression plus naturelle et plus favorable aux malades, en attribuant 120, 180 et 240 grammes de viande cuite pour les 2e, 3e et 4e portions.

La portion entière formant dès lors une quantité divisible par quatre, toute distribution faite irrégulièrement aux malades ou convalescents à deux, trois et quatre portions se trouve supprimée, en même temps que la nourriture devient, à ces trois degrés, plus fortifiante.

La suppression des bons supplémentaires qui garantirait cette régularité serait, d'ailleurs, un véritable bienfait pour tous les services; elle permettrait de donner chaque jour deux fois de la viande au lieu d'une, et de mieux régler les intervalles entre les distributions. La régularité dans les heures de repas, évitant des causes fréquentes de trouble dans les digestions, lèverait des obstacles réels au succès des prescriptions médicales et des opérations de la chirurgie. L'introduction du mode de préparation de la viande sous la forme de rôti à la broche, qui réalise les conditions les plus favorables aux meilleures qualités nutritives, contribuerait certainement à rendre le régime plus fortifiant.

La suppression de l'emploi exclusif du bœuf bouilli, pour deux grandes catégories de malades, aurait les mêmes conséquences heureuses; cette mesure serait facilement réalisée si l'on cessait de faire consommer les excédants de bouilli d'un hôpital dans des hôpitaux spéciaux ou les hospices.

On porterait de 540 grammes à 550 la ration journalière de pain (soupe comprise) au 4e degré.

Les modifications dans la composition ou les formules des soupes grasses et des soupes aux légumes, en rendant ces aliments plus agréables et plus nutritifs, provoquant mieux l'appétit et stimulant les forces digestives, concourraient sans doute au même résultat.

La suppression partielle ou totale des mets débilitants, surtout de ceux qui inspirent aux malades une véritable répugnance, serait accueillie de tous avec une vive satisfaction. Il en serait de même, sans doute, des dispositions faciles qui feraient parvenir aux malades, directement et à une température convenable, les aliments, sans qu'on se trouvât jamais dans l'obligation de les faire réchauffer.

On rendrait plus favorable et salubre l'action tonique des vins, et en tous cas la boisson irréprochable, en s'efforçant de prohiber le plâtrage des vins destinés aux malades.

La suppression du premier repas, trop matinal, permettrait de donner aux malades à jeun les soins médicaux et chirurgicaux dont ils peuvent avoir besoin. (Le repas du matin met souvent obstacle à des opérations urgentes, ou à l'emploi de moyens médicaux indispensables.) Cette mesure procurerait une grande économie dans tous les hôpitaux; un repas du matin devient d'ailleurs inutile en présence de deux repas à la viande.

Le régime des enfants, mieux proportionné aux exigences du continuel développement de leurs organes, qui rend parfois si difficile le traitement de leurs maladies, n'opposerait plus, pour sa part, d'obstacle aux prescriptions des médecins, ni aux opérations chirurgicales.

En prohibant le régime maigre dans tous les hôpitaux où cette pratique est encore en usage, on éviterait une des causes d'aggravation des maladies et d'irrégularité dans le service.

Sous ces différents points de vue, le régime alimentaire le moins substantiel aujourd'hui, dans certains hôpitaux, atteindrait à peu près la moyenne de ceux qui sont les mieux partagés, sans dépasser notablement la moyenne générale de tous les hôpitaux de la France.

Le parallèle suivant que nous avons pu établir, en extrayant les principales données des documents fournis à la Commission par notre collègue M. de Lurieu, démontre l'exactitude de ces assertions, et fournit, en outre, d'autres résultats curieux que nous avons eu soin de mettre en évidence.

Tableau synoptique des rations entières de pain, viande et

PORTION ENTIÈRE.	PAIN.	VIANDE préparée.	VIN.
	grammes.	grammes.	centil.
ANGERS. (Hôtel-Dieu et Hospice)...	700	250	30
AMIENS. (Hospice)	750	280	50 représenté par bière : 100.
LYON. (Hôtel-Dieu. — Diabétiques et blessés)	500	250	60
LYON. (Charité. — Filles enceintes et accouchées)	500	300	30
LILLE. (Saint-Sauveur)	610	260	50 ou bière : 100.
BESANÇON. (Saint-Jacques)	750	250	50
NANTES. (Militaires et marins)	750	250	50
RENNES. (Hôtel-Dieu)	750	280	25
STRASBOURG. (Hôpital)	450	250	20
TOULOUSE. (Hospice et Hôtel-Dieu)..	625 bis : 500. blanc : 125.	250	40
TOURS. (Hospice général)	750	260	50
VALENCIENNES. (Hôtel-Dieu)	750 bis-blanc.	280	25
VERSAILLES. (Hôpital. — Hospice civil)	720	250	25
SOMMES	8,605	3,410	505
MOYENNES des 13 établissements...	662	262	38,84
MAXIMA	750	300	60
MINIMA	450	250	25

Rapport général entre les maxima et les

vin, dans 52 hôpitaux ou hospices de 20 villes en France.

PORTION ENTIÈRE.	PAIN.	VIANDE préparée.	VIN.
	grammes.	grammes.	centil.
BORDEAUX. (Hospice)	600	200	40
DIJON. (Hospice)	750	240	54
LYON. (Antiquailles. — Hospice)	620	105	15
LYON. (Hôtel-Dieu)	370	186	30
LYON. (Antiquailles. — Aliénés)	680	240	16
DIJON. (Hospice)	750	240	54
NANTES. (Hôtel-Dieu)	750	125	50
ORLÉANS. (Hôtel-Dieu)	750	130	25
ROUEN. (Hôtel-Dieu et Hospice général)	480	180	50 représenté par bière : 100.
MARSEILLE. (2 hôpitaux et 1 hospice; le maximum alloué : 3/4 de portion)	450	150	19
PARIS. (12 hôpitaux)	540	180	40
TOTAUX	6,740	1,976	393
MOYENNE des établissements de province et des 12 hôpitaux de Paris	612,7	179,6	35
MAXIMA	750	240	54
MINIMA	370	105	15

Pain. Viande. Vin.

minima :: 100 : 50 : 35 : 25.

D'après les données réunies dans le tableau ci-dessus, on peut voir que, sur 52 hôpitaux ou hospices répartis dans 20 villes et représentant 24 classes distinctes, 13 de celles-ci accordent des rations de viande plus fortes que les rations proposées par la Commission; 11, comprenant la classe des 12 hôpitaux de Paris, distribuent des rations plus faibles que la ration normale proposée (*).

Si l'on compare entre elles les rations les plus fortes et les plus faibles, on trouve des différences qui s'élèvent aux 50 centièmes pour le pain, à près des deux tiers pour la viande et aux trois quarts pour le vin.

Dans plusieurs villes, l'alimentation des malades et convalescents est encore appauvrie chaque semaine par une journée de régime maigre, qui concourt à retarder le rétablissement de la santé.

La moyenne générale des rations entières dans les hôpitaux des 20 villes étant : pain, 637gr,35; viande, 220gr,08; vin, 36 centilitres 92, on voit que la ration journalière proposée ne diffère, pour le pain, que de 67 grammes en moins; pour la viande, de 20 grammes en plus et, pour le vin, de 11 centilitres 08 également en plus. Les améliorations proposées ne sauraient donc être taxées d'exagération.

La ration de viande maximum pour les convalescents adultes à quatre portions demeurerait encore un peu plus faible que la ration journalière allouée aux élèves de l'école d'Alfort; celle-ci représente 500 grammes de viande à l'état cru (**).

Et la conclusion générale qui en ressort plus évidente dé-

	PAIN.	VIANDE préparée.	VIN.
(*) Paris : rations actuelles (compris 40 gr. pain de soupe)...	540	180	40
— proposées..............................	550	240	48
Augmentation..........	10	60	8

(Voyez page 9 du Règlement en vigueur, sur le régime alimentaire des hôpitaux et hospices civils de Paris.)

Le régime à quatre portions, dans un hôpital de Bavière, est inférieur au régime actuel des hôpitaux de Paris; il se compose principalement de : pain, 480 grammes; viande, 150 grammes, et vin, 15 centilitres ou 75 centilitres de bière.

(**) La ration totale du marin à la mer, divisée en trois repas, comprend les quantités suivantes :

Pain ou l'équivalent en biscuit (550).................. 750 grammes.
Bœuf conservé, 200 grammes, représentant de viande

montre l'utilité de l'adoption d'un régime alimentaire uniforme ou équivalent dans tous les hôpitaux de la France.

Propositions faites en 1756 par les médecins de l'Hôtel-Dieu.

Sur quelques-unes des principales questions traitées dans ce rapport, notre opinion se fortifie non-seulement des faits que nous avons cités, mais encore de l'opinion anciennement émise par des hommes très-compétents. En effet, si l'on consulte un important mémoire rédigé par les médecins de l'Hôtel-Dieu et communiqué aux administrateurs dans le mois de novembre 1756, on y trouvera plusieurs observations et des propositions fort rapprochées de celles que la Commission spéciale vient soumettre au Comité : ainsi la ration entière de pain pour les adultes convalescents était fixée à 611 grammes, la ration de viande à 489 grammes; on proposait de supprimer le repas du matin, de fixer à deux par jour le nombre des repas pour les adultes : le premier à dix heures, le deuxième entre quatre et cinq heures. On signalait les graves conséquences qu'avait amenées le régime maigre imposé aux convalescents deux jours chaque semaine et les dangers plus grands d'un régime maigre plus anomal prescrit le vendredi saint (*).

C'est une chose remarquable qu'à un siècle de distance et par des considérations analogues, basées sur des faits plus nombreux encore, on soit conduit, sur plusieurs points, à formuler aujourd'hui des propositions à peu près semblables.

Avant de présenter les vœux émis par la Commission, nous devons dire que notre collègue M. le directeur de l'Administration

---

fraîche..	450 grammes.
(ou porc salé, 225 grammes).	
Légumes secs (fayots et pois) et légumes desséchés (mélange d'équipage)................................	78 —
Vin de campagne..................................	46 centilitres.
Eau-de-vie, rhum ou tafia..........................	6 —
Café...	20 grammes.

(Dernière décision ministérielle depuis le 1er octobre 1860.)

On distribue par semaine quatre fois du porc, deux fois du bœuf; il y a une journée de régime maigre.

(*) « Les médecins attestent qu'il n'y a point de salle dans l'Hôtel-Dieu où cette dévotion, mal entendue, ne fasse périr chaque année plusieurs malades de la façon la plus marquée, sans compter les récidives nombreuses qui deviennent fort à charge pour la maison.... » (*Textuel.*)

de l'assistance publique a préparé la réalisation des mesures nouvelles, soit en essayant avec succès de mettre en pratique plusieurs d'entre elles, soit en dressant des tableaux numériques pour chacun des régimes alimentaires adoptés. Ces tableaux sont annexés à notre rapport, avec quelques modifications faites en vue de mettre certaines rations en harmonie avec leurs équivalents nutritifs.

Conclusions.

En définitive, voici les conclusions que la Commission, après un vote unanime, a l'honneur de soumettre à l'appréciation du Comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux :

1° Il est utile d'introduire dans tous les hôpitaux une base d'alimentation uniforme et plus réparatrice qu'elle ne l'est actuellement dans une partie des hôpitaux de la France.

2° La viande devra intervenir deux fois chaque jour dans le régime des malades et convalescents qui ne sont pas soumis à la diète ou à un régime exceptionnel.

3° La ration journalière de viande, pour les malades ou convalescents à portion entière, sera fixée à 480 grammes de viande crue, représentant 240 grammes de viande cuite, dont la moitié environ à l'état de rôti, et l'autre moitié à l'état de viande bouillie (*).

4° Il conviendra de supprimer les bons supplémentaires d'aliments.

Supprimer les distributions de lait ou de tout autre aliment, avant la visite médicale du matin.

5° La préparation du rôti à la broche devra être introduite dans les hôpitaux.

6° Les viandes bouillies, en excédant dans un hôpital, ne devront pas être reversées, à moins de nécessité absolue, sur des hôpitaux spéciaux; ces viandes n'entreront jamais dans l'alimentation des malades.

7° La ration entière de pain sera fixée à 550 grammes, y compris 50 grammes pour la soupe des deux repas.

Les 50 grammes de pain à mettre dans la soupe pourront être remplacés par 40 grammes de pâtes ou de gluten à potages, ou de pain spécial dit *pain de soupe* (**).

(*) Le veau serait exclu de l'alimentation s'il n'était de qualité irréprochable.

(**) Les nouvelles formules de soupes aux légumes devraient être uniformé-

8° Il conviendra de régler ainsi le nombre et les heures de repas : 1° pour les adultes, deux repas : le déjeuner à dix heures du matin, et le dîner à cinq heures; 2° pour les enfants de dix à quatorze ans, trois repas : le premier à sept heures et demie du matin, le second à onze heures et le troisième à cinq heures; 3° pour les enfants de deux à dix ans, quatre repas : le premier à sept heures et demie du matin, le deuxième à dix heures, un goûter à deux heures et le dîner à cinq heures.

9° Des quantités égales de viande et de vin seront allouées aux garçons et aux filles de même âge.

10° Les abats gélatineux seront exclus du régime alimentaire des hôpitaux.

11° Toutes les fois que le nombre des malades reçus en chambre le permettra, la préparation des aliments qui leur seraient destinés sera complétement indépendante; en aucun cas, les morceaux de viande de choix ne pourront être prélevés à leur profit sur l'approvisionnement des malades ordinaires (*).

12° La ration entière de vin ordinaire sera fixée à 48 centilitres. Un vin de qualité supérieure (Bordeaux ou Bourgogne) est nécessaire pour subvenir aux prescriptions médicales; il sera toujours tenu à la disposition du médecin (**).

13° En aucun cas il ne sera permis de soumettre au régime maigre les malades ni les convalescents un jour quelconque (***).

Les membres de la commission ont la conviction intime que toutes les améliorations proposées auraient une utilité réelle et

---

ment préparées et employées dans tous les hôpitaux, ainsi que celles qui s'appliquent à la confection du bouillon gras.

(*) Des mesures convenables devraient être prises afin que les viandes cuites fussent promptement découpées et distribuées, de façon à les faire parvenir aux malades, ainsi que les autres aliments, suffisamment chauds, sans qu'il fût besoin de les réchauffer.

Quant aux aliments composés de légumineuses, il conviendrait de faire intervenir les lentilles pour un tiers au moins dans l'approvisionnement total, et de réduire toujours les pois cassés sous la forme de purée.

(**) Les vins plâtrés seraient, autant que possible, exclus des adjudications pour les hôpitaux.

Dans les contrées où les habitudes de la population engageraient à faire usage de la boisson usuelle, 75 centilitres de bière ou de cidre seraient considérés comme équivalant à 48 centilitres de vin, quoique le vin généralement dût être préféré.

(***) Les préparations dites *riz au lait* et *pruneaux cuits* n'interviendraient qu'exceptionnellement et jamais exclusivement, pour un seul repas, dans le régime alimentaire, à moins de prescriptions spéciales du médecin. Il en serait de même des œufs au lait et des œufs durs.

seraient hautement appréciées; que, si l'on parvient en effet à distribuer régulièrement dans les hôpitaux une nourriture suffisamment réparatrice, on hâtera le succès des prescriptions médicales et des opérations de la chirurgie; la durée du séjour à l'hôpital se trouvera d'autant amoindrie, les récidives seront plus rares et la population reconnaissante comprendra mieux encore les bienfaits de l'assistance publique.

Régime alimentaire proposé pour les hôpitaux de France.

Régime des adultes.

Les malades à la diète absolue ne reçoivent aucun aliment, ni bouillon, ni aucune espèce de boisson alimentaire.

Les malades à la diète simple reçoivent, pour vingt-quatre heures, selon que la prescription en est faite, depuis un jusqu'à quatre bouillons gras ou maigres, et, facultativement, 12 centilitres de vin.

Les malades aux potages reçoivent, pour vingt-quatre heures, selon que la prescription en est faite, deux bouillons gras et un ou deux potages ou soupes, soit au gras, soit au maigre ou au lait, ou, simultanément, un potage et une soupe. Les médecins peuvent, quand ils le jugent nécessaire, prescrire, avec le potage, une portion de vin de 12 centilitres.

Il pourra être accordé aux femmes en couches qui sont aux potages ou à une ou deux portions d'aliments solides, une soupe en sus des allocations fixées pour les autres malades (*).

(*) Dans le tableau ci-contre et dans tous ceux qui suivent les abréviations doivent être ainsi interprétées : *déc.* signifie décagramme ou dix grammes; ainsi 12 déc. 5. équivaut à 125 grammes; *cent.* veut dire centilitre.

NATURE DES DENRÉES.		QUANTITÉS ALLOUÉES avant préparation.	QUANTITÉS ALLOUÉES après préparation.
MALADES A UNE PORTION ET A UNE PORTION RÉDUITE.			
Pain blanc	Aux hommes	»	12 déc. 5
	Aux femmes	»	10 déc.
Vin (*)	Aux hommes : 1 portion	»	12; ent.
	Aux femmes : 1 portion	»	9 cent.
Repas du matin	Potage ou soupe au gras de (**)	»	30 cent.
	ou potage ou soupe au lait de	»	30 cent.
	Viande rôtie, 7 fois par semaine	12 déc.	6 déc.
Repas du soir	Potage ou soupe au gras de	»	30 cent.
	ou potage ou soupe au lait de	»	30 cent.
	Volaille (***) 7 fois par semaine	12 déc.	6 déc.
	ou poisson 7 fois par semaine	9 déc.	6 déc.
	Légumes frais ou de saison, 4 fois.	12 déc.	8 déc.
	Œufs, 3 fois par semaine	»	1 œuf.
	Fruits cuits 5 fois par semaine.	10 déc.	8 cent.
	ou confitures 5 fois par semaine.	4 déc.	6 cent.
	Pruneaux, 2 fois par semaine	»	2 déc.
MALADES A 2 PORTIONS.			
Pain blanc	Aux hommes	»	25 déc.
	Aux femmes	»	20 déc.
Vin (****)	Aux hommes, 2 portions	»	12 cent.
	Aux femmes, 2 portions	»	9 cent.
Repas du matin	Potage ou soupe au gras de	»	30 cent.
	Viande rôtie, 5 fois	12 déc.	6 déc.
	Ragoût, 2 fois	9 déc	6 déc.
	Légumes frais ou de saison, 3 fois.	12 déc.	8 cent.
	Œufs 4 fois (*****)	»	2 œufs.
	Riz au lait 4 fois (*****)	2 déc.	10 cent.
	Pruneaux 4 fois (*****)	6 déc.	8 cent.
	Fruits cuits 4 fois (*****)	12 déc.	10 cent.
	Confitures 4 fois (*****)	»	3 déc.
Repas du soir	Potage ou soupe au maigre de	»	30 cent.
	Viande bouillie, 5 fois	12 déc.	6 dec.
	Poisson, 2 fois	12 déc.	6 déc.
	Légumes frais ou de saison, 3 fois.	12 déc.	8 cent.
	Œufs 4 fois	»	2 œufs.
	Riz au lait 4 fois	2 déc.	10 cent.
	Pruneaux 4 fois	6 déc.	8 cent.
	Fruits cuits 4 fois	12 déc.	10 déc.
	Confitures 4 fois	»	3 déc.

(*) Il pourra être ajouté en plus, à la portion de vin ordinaire, 12 cent. de vin de Bordeaux on de Baguols, pour les malades qui seraient reconnus en avoir particulièrement besoin.

(**) La soupe on le potage se compose de 30 cent. de bouillon et de 2 déc. 5 de pain ou 2 déc. de pain de soupe on de vermicelle on autres pâtes.

(***) Lorsqu'il aura été prescrit une portion *réduite* pour la 1re portion, la volaille, ou le poisson sera supprimé au repas du soir.

Lorsque la volaille sera d'un prix élevé, elle pourra être remplacée par de la viande rôtie, de préférence par du mouton ou du bœuf, si le veau n'est pas de très-bonne qualité.

(****) Pour les 1re et 2e portions, lorsque les malades seront au régime lacté, le vin pourra être remplacé par du lait (de 1 à 4 portions de 15 centil.), sur prescription faite au cahier de visite.

(*****) Ces aliments étant destinés à remplacer les légumes ne seront donnés, autant que possible, qu'une fois pour chacun d'eux.

NATURE DES DENRÉES.		QUANTITÉS ALLOUÉES avant préparation.	après préparation.
MALADES A 3 PORTIONS.			
Pain blanc.....	Aux hommes..................	»	37 déc. 5.
	Aux femmes..................	»	30 déc.
Vin............	Aux hommes, 3 portions de.....	»	12 cent.
	Aux femmes, 3 portions de......	»	9 cent.
Repas du matin.	Potage ou soupe au gras de.....	»	30 cent.
	Viande rôtie, 4 fois par semaine.	12 déc.	6 déc.
	Abats (*) ou ragoût de menu, 3 fois.	12 déc.	8 déc.
	Légumes frais ou de saison, 3 fois.	15 déc.	10 cent.
	Légumes secs, 3 fois...........	7 cent.	14 cent.
	Riz au lait (**), 1 fois..........	3 déc.	15 cent.
Repas du soir...	Potage ou soupe au maigre de...	»	30 cent.
	Viande bouillie, 5 fois..........	24 déc.	12 déc.
	Poisson, 2 fois................	12 déc.	6 déc.
	Légumes frais ou de saison, 3 fois..	15 déc.	10 cent.
	Légumes secs, 3 fois...........	7 cent.	14 cent.
	Riz au lait, 1 fois..............	3 déc.	15 cent.
MALADES A 4 PORTIONS.			
Pain blanc.....	Aux hommes...................	»	50 déc.
	Aux femmes...................	»	40 déc.
Vin............	Aux hommes..................	»	48 cent.
	Aux femmes...................	»	36 cent.
Repas du matin..	Soupe grasse de............	»	30 cent.
	Viande rôtie, 3 fois.	16 déc.	8 déc.
	Bouilli assaisonné, 2 fois......	6 déc.	8 déc.
	Abats ou ragoût de menu, 2 fois.	12 déc.	8 déc.
	Légumes frais ou de saison, 2 fois.	21 déc.	14 cent.
	Légumes secs, 4 fois............	9 cent.	18 cent.
	Riz au lait, 1 fois.............	4 déc. 5	22 cent. 50
Repas du soir...	Soupe maigre de...............	»	30 cent.
	Viande bouillie ou accommodée, 7 fois	32 déc.	16 déc.
	Légumes frais ou de saison, 2 fois.	21 déc.	14 cent.
	Légumes secs 3 fois............	4 cent.	18 cent.
	Riz au lait, 1 fois.............	4 déc.5	22 cent. 50

(*) Les abats consistent en tête de veau, pieds de veau et de mouton, foie de veau, rognons de mouton, cervelle.
(**) Le riz au lait pourra être remplacé par des légumes.

Régime alimentaire proposé pour les hôpitaux de France.

Régime des enfants.

Les malades à la diète absolue ne reçoivent aucun aliment, ni bouillon, ni aucune espèce de boisson alimentaire.

Les malades à la diète simple reçoivent pour vingt-quatre heures, selon que la prescription en est faite, depuis un jusqu'à

quatre bouillons gras ou maigres, et, facultativement, de une à trois portions de vin.

Les malades aux potages reçoivent, pour vingt-quatre heures, selon que la prescription en est faite, deux bouillons gras et un ou deux potages ou soupes, soit au gras, soit au maigre ou au lait, ou simultanément un potage et une soupe. Les médecins peuvent, quand ils le jugent nécessaire, prescrire, avec le potage, de une à trois portions de vin.

Les enfants, comme les adultes, reçoivent dans la journée deux repas principaux, selon la prescription qui sera détaillée plus loin.

Il leur est alloué, en outre, un premier déjeuner composé d'aliments légers, savoir :

Soupe..............	25 cent.	avec 2 déc. 5 de pain,
ou lait................	15	avec 2 déc. 5 de pain,
ou lait................	15	avec 3 déc. de chocolat.

Il sera prélevé, sur les allocations journalières, le pain et le vin nécessaires pour composer, sous le titre de goûter, une collation, qui ne sera donnée qu'aux enfants de deux à dix ans.

Elle sera composée comme il suit :

Pain............... 5 déc.	avec beurre (2 déc.)
	ou confitures (2 déc.),
	ou fruits cuits (5 déc.,
	ou fruits mûrs (10 déc.).
Vin une portion (*).	

(*) Voyez ci-contre, pages 551 et 552, les tableaux présentant les détails du régime des enfants : garçons et filles.

NATURE DES DENRÉES.		QUANTITÉS ALLOUÉES avant préparation.	après préparation.
MALADES A UNE PORTION.			
Pain blanc.....	Aux garçons....................	»	10 déc.
	Aux filles......................	»	8 déc.
Vin (*).........	Aux garçons : 1 ou 2 portions de.	»	5 cent.
	Aux filles : 1 ou 2 portions de....	»	5 cent.
Lait...........	En remplacement de vin, pour tout ou partie, de 1 à 4 portions.........................	»	10 cent.
Repas du matin.	Potage *ou* soupe au gras (**) de..	»	25 cent.
	ou potage *ou* soupe au lait de....	»	25 cent.
	Viande rôtie, 4 fois par semaine..	8 déc.	4 déc.
	Volaille, 3 fois (***)............	8 déc.	4 déc.
Repas du soir...	Potage *ou* soupe au gras de......	»	25 cent.
	ou potage *ou* soupe au lait de....	»	25 cent.
	Viande rôtie, 3 fois.............	8 déc.	4 déc.
	Poisson....... } 4 fois...........	6 déc.	4 déc.
	Cervelles...... } 4 fois...........	4 déc. 5	3 déc.
	Rognons...... } 4 fois...........	4 déc. 5	3 déc.
	Légumes de saison, 3 fois(****)..	9 déc.	6 cent.
	Œufs frais, 4 fois...............	»	1 œuf.
	ou œufs au lait. } 4 fois...........	»	10 cent.
	Riz au lait.... } 4 fois...........	1 déc.	5 cent.
	Pruneaux..... } 4 fois...........	2 déc.	3 cent.
	Fruits cuits.... } 4 fois...........	10 déc.	8 déc.
	Confitures..... } 4 fois...........	»	1 déc. 5.
MALADES A 2 PORTIONS.			
Pain blanc.....	Aux garçons.....................	»	20 déc,
	Aux filles.......................	»	16 déc.
Vin (*).........	Aux garçons, 1, 2, 3 ou 4 portions de......................	»	5 cent.
	Aux filles, 1, 2, 3 ou 4 portions de.	»	5 cent.
Lait...........	En remplacement de vin, pour tout ou partie, de 1 à 4 portions de.....................	»	10 cent.
Repas du matin	Potage ou soupe au gras de.......	»	25 cent.
	ou potage ou soupe au lait de....	»	25 cent.
	Viande rôtie, 5 fois par semaine..	8 déc.	4 déc.
	Poisson, 2 fois..................	6 déc.	4 déc.
	Légumes de saison, 3 fois........	9 déc.	6 cent.
	Œufs, 4 fois.....................	»	1 œuf.
	Riz au lait. ... } 4 fois...........	1 déc. 5	7 cent. 5.
	Pruneaux..... } 4 fois...........	3 déc.	4 déc.
	Fruits cuits.... } 4 fois...........	12 déc.	10 déc.
	Confitures..... } 4 fois...........	»	2 déc.

(*) A tous les degrés d'alimentation, le vin peut être remplacé, jusqu'à concurrence de moitié, par du vin de Bordeaux ou de Bangols.

(**) La soupe ou le potage se compose de 25 centilitres de bouillon et de 2 déc. 5 de pain, ou de 2 décagrammes de pain de soupe ou de vermicelle ou autres pâtes.

(***) Lorsque la volaille sera d'un prix élevé, elle sera remplacée par de la viande rôtie, de préférence par du mouton ou du bœuf, quand le veau n'est pas de très-bonne qualité.

(****) Une décision spéciale règle chaque mois, suivant la saison et les ressources de l'approvisionnement, l'alternat des denrées qui peuvent remplacer, au repas du soir, la viande ou les légumes de saison.

NATURE DES DENRÉES.		QUANTITÉS ALLOUÉES avant préparation.	après préparation.
	MALADES A 2 PORTIONS. (*Suite*).		
Repas du soir..	Potage ou soupe au maigre de....	»	25 cent.
	Viande bouillie, 5 fois..........	8 déc.	4 déc.
	Ragoût de menu, 2 fois..........	8 déc.	4 déc.
	Légumes de saison, 3 fois.......	9 déc.	6 cent.
	Œufs, 4 fois....................	»	1 œuf.
	Riz au lait.... } 4 fois	1 déc. 5	7 cent. 5.
	Pruneaux..... } 4 fois	3 déc.	4 cent.
	Fruits cuits.... } 4 fois	12 déc.	10 déc.
	Confitures..... } 4 fois	»	2 déc.
	MALADES A 3 PORTIONS.		
Pain blanc.....	Aux garçons....................	»	30 déc.
	Aux filles......................	»	24 déc.
Vin (*).........	Aux garçons, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 portions de................	»	5 cent.
	Aux filles, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 portions de......................	»	5 cent.
Lait...........	En remplacement de vin, pour tout ou partie, de 1 à 6 portions de......................	»	10 cent.
Repas du matin.	Potage ou soupe au gras de.....	»	25 cent.
	Viande rôtie, 4 fois............	8 déc.	4 déc.
	Poisson ou abats, 3 fois.........	8 déc.	6 déc.
	ou œufs, 3 fois.................	»	2 œufs.
	Légumes de saison, 3 fois.......	12 déc.	8 cent.
	Légumes frais, 3 fois...........	15 déc.	10 cent.
	ou légumes secs en purée, 3 fois.	7 cent.	14 cent.
	ou pommes de terre, 3 fois......	15 déc.	15 cent.
	Riz au lait, 1 fois..............	2 déc.	10 cent.
Repas du soir...	Potage ou soupe au maigre de...	»	25 cent.
	Viande rôtie, 2 fois............	8 déc.	4 déc.
	Viande bouillie ou ragoût de menu, 5 fois......................	16 déc.	8 déc.
	Légumes de saison, 3 fois.......	12 cent.	8 déc.
	Légumes frais, 3 fois...........	15 déc.	10 cent.
	ou légumes secs, 3 fois..........	7 cent.	14 cent.
	ou pommes de terre, 3 fois......	15 déc.	15 cent.
	Riz au lait 1 fois...............	2 déc.	10 cent.
	MALADES A 4 PORTIONS.		
Pain blanc.....	Aux garçons....................	»	40 déc.
	Aux filles......................	»	32 déc.
Vin (*).........	Aux garçons, 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 portions de................	»	5 cent.
	Aux filles, 1. 2. 3, 4, 5 ou 6 portions de......................	»	5 cent.
Lait...........	En remplacement de vin, pour tout ou partie, de 1 à 5 portions de......................	»	10 cent.

(*) Voir la note (*) de la page précédente (Malades à une portion).

NATURE DES DENRÉES.		QUANTITÉS ALLOUÉES avant préparation.	QUANTITÉS ALLOUÉES après préparation.
MALADES A 4 PORTIONS. (*Suite.*)			
Repas du matin.	Soupe grasse de	»	25 cent.
	Viande rôtie, 3 fois	12 déc.	6 déc.
	Bouilli assaisonné, 2 fois	12 déc.	6 déc.
	Poisson ou abats, 2 fois	8 déc.	6 déc.
	ou œufs, 2 fois	»	2 œufs.
	Légumes de saison, 2 fois	15 déc.	10 cent.
	Légumes frais, 4 fois	18 déc.	12 cent.
	ou legumes secs, 4 fois	9 cent.	18 cent.
	ou pommes de terre, 4 fois	18 dec.	18 cent.
	Riz au lait, 1 fois	3 déc.	15 cent.
Repas du soir	Soupe maigre de	»	25 cent.
	Viande bouillie, 7 fois	24 déc.	12 déc.
	Légumes de saison, 2 fois	15 déc.	10 cent.
	Légumes frais, 4 fois	18 déc.	12 cent.
	ou légumes secs, 4 fois	9 cent.	18 cent.
	ou pommes de terre, 4 fois	18 déc.	18 cent.
	Riz au lait, 1 fois	3 déc.	15 cent.

Le rapport qui précède a été lu en Comité, le 12 novembre 1863, et discuté dans les séances des 24 décembre 1863; 7, 14, 21 et 28 janvier 1864.

Le Comité, après en avoir voté successivement les divers articles, l'a adopté par un vote d'ensemble.

Vu et approuvé en séance :

Le Sénateur, Vice-Président,
DUMAS.

Le 28 janvier 1864.

Pour copie conforme :

Le secrétaire,
Le Docteur A. DEVERGIE.

XXV

ALIMENTS DE LUXE.

RACAHOUT DES ARABES; PALAMOUD DES TURCS.— PATE NUTRITIVE; SIROP NUTRITIF: PASTILLES D'OSMAZÔME — ERVALENTA WARTON. — REVALENTA CONCENTRÉE. — PROCÈS ENTRE LES HÉRITIERS DES INVENTEURS DE L'ERVALENTA WARTON ET DE LA REVALENTA ARABICA. — *Revalescière* DU BARRY. — SEMOULE D'IGNAME; SOLANTA. — FÉCULE, TRÉSOR DE L'ESTOMAC. — CHOCOLAT BINUTRITIF. — SYSTÈME VÉGÉTARIEN.

On peut donner à toutes les préparations énumérées en tête de ce chapitre le nom d'*alimenis de luxe*, en raison du prix qu'elles coûtent et en même temps de la part très-légère qu'elles prennent à la nourriture des hommes, en raison aussi des doses auxquelles on les emploie généralement, et de la composition de quelques-unes d'entre elles.

Il aurait donc pu paraître inutile de s'en occuper; car les personnes qui les achètent cherchent à satisfaire une fantaisie qui ne leur impose en général aucun sacrifice important pour elles quant à la dépense : elles ne s'attendent pas à y trouver un aliment économique. A ce point de vue, il n'y aurait rien à en dire; mais, sous un autre rapport, il est plus d'un avertissement utile à donner, d'abord parce qu'il est impossible au consommateur de deviner la nature, la composition, ou les propriétés de l'une quelconque de ces substances en en lisant le nom, encore moins après avoir lu les commentaires contenus dans les prospectus.

Or, c'est toujours une chose fâcheuse que les diverses marchandises et plus particulièrement encore les substances alimentaires ne soient pas vendues sous les dénominations qui leur conviennent le mieux, et à plus forte raison qu'elles le soient sous des indications toutes contraires : le consommateur ne sait pas ce qu'il achète, le praticien ne connaît pas ce qu'il pourrait prescrire; l'analyste, ne sachant pas non plus ce que ces noms mystiques veulent dire, ne parvient jamais à vérifier l'identité de produits aussi variables dans leur composition, s'il ne peut les comparer avec ceux qui ont été précédemment livrés.

Enfin, et c'est ici la conséquence la plus fâcheuse à mon avis, on pourrait croire, d'après le prix élevé de ces produits alimen-

taires, d'après les prospectus qui exaltent leurs propriétés, qu'en effet ils nourrissent mieux ou plus complétement que les aliments usuels et plus économiques; dans cette confiance on pourrait être porté à en faire un usage trop exclusif; au lieu de hâter, dans une convalescence, le retour à la santé, on prolongerait la faiblesse par une nourriture incomplète, qui ramènerait au contraire un état maladif. Il était utile de prémunir le public contre ces inconvénients, qui peuvent, en certains cas, acquérir les proportions d'un véritable danger. Je devais donc essayer de déterminer, autant que cela est possible pour des mélanges irréguliers, la nature, les propriétés et la valeur vénale de ces préparations.

Et d'abord, afin de rendre plus facile à comprendre tout ce qui va suivre, je suis contraint de répéter encore une fois qu'aucune ration alimentaire n'est complète, salubre, ni capable de développer ou de ramener les forces dans une pleine convalescence, si elle ne contient, dans les proportions indiquées au commencement de ce chapitre, des substances féculentes, farineuses ou sucrées, des matières grasses, les principes minéraux de l'économie animale et des substances azotées : encore, parmi celles-ci, doit-il toujours se trouver une des rations de viande précitées (*).

Une bonne ration alimentaire est donc toujours une chose complexe, qu'il est impossible de *simplifier* ni de *concentrer* au-dessous d'un certain volume.

Nous ajouterons qu'aucune fécule seule ou sucrée ne peut constituer un aliment complet, et que l'addition de gélatine, d'une trop faible dose de légumineuses, de céréales ou de chocolat, ne suffirait pas pour compléter sa propriété nutritive.

(*) Cette quantité de viande, d'après ce qui précède, et en tenant compte du nombre des enfants depuis leur naissance, des adultes et des vieillards, serait en moyenne, par individu, de 155 grammes à 160 grammes par jour, ou de 56 kilogrammes 570 grammes à 58 kilogrammes 40 grammes par an. Nous avons vu (ch. Ier) qu'en France chaque individu, en moyenne, ne peut se procurer au delà de 28 kilogrammes; ce serait donc 28 ou 30 kilogrammes qui manqueraient, et, pour combler ce déficit, il faudrait doubler notre production en substances alimentaires provenant du règne animal. On ne doit pas désespérer de parvenir à réaliser cette augmentation : dès que les consommateurs eux-mêmes, comprenant mieux leurs intérêts, emploieront pour se nourrir une plus forte dose de viande ou de substances animales, les agriculteurs s'empresseront de satisfaire aux demandes sur ce point; car ils y gagneront de leur côté de pouvoir entretenir et engraisser un plus grand nombre de têtes de bestiaux, et d'obtenir, outre le bénéfice de la vente des animaux engraissés, le précieux avantage d'accroître leurs ressources en engrais, c'est-à-dire les moyens de développer la puissance du sol, en culture, et d'élargir ainsi la base même de toute production agricole.

Examinons maintenant, en peu de mots, chacun des aliments de luxe dits très-nutritifs.

Racahout des Arabes; palamoud des Turcs.

Ce nom de *racahout*, qui ne peut indiquer ni plante, ni animal, ni localité d'où l'on tire en réalité cette substance, s'applique en effet à un mélange variable de glands torréfiés légèrement, de fécule, de sucre et de chocolat. Ce dernier est supprimé dans le racahout sans odeur (*).

Sans doute le racahout peut être ajouté sans inconvénient à toute alimentation complète, à quelques centièmes près, mais on ne saurait admettre en lui d'éminentes propriétés nutritives.

Sous le nom de *palamoud* ou *potage des sultanes*, aussi peu significatif que le précédent, et ignoré sans doute des Turcs comme le premier l'est des Arabes, on trouve un mélange analogue, qui contient en outre de la farine de maïs ou *blé de Turquie* (c'est peut-être là l'origine de son nom). Il a une saveur participant des quatre matières et une légère odeur également mixte. Ses propriétés diffèrent peu d'ailleurs de celles du racahout,

La fécule de palamoud offre la même composition que la précédente, sauf la petite quantité de chocolat, supprimée sans doute en raison de l'emploi de cette *fécule* pour confectionner des potages au bouillon.

Pâte nutritive; sirop nutritif; pastilles d'osmazôme.

La *pâte nutritive*, recommandée sur les prospectus aux orateurs, aux professeurs, aux voyageurs, aux enfants et aux personnes convalescentes, comme une nourriture légère et fortifiante, est un mélange de gélatine, de sucre, de gomme, qui n'a rien d'insalubre, mais qui diffère beaucoup d'un aliment complet.

Le *sirop nutritif* est une composition analogue, mais liquide et sirupeuse.

Les *pastilles d'osmazôme*, capables, dit-on, de réparer les forces durant les voyages, après les maladies, etc., sont formées d'une sorte de pâte translucide composée de sucre, de gélatine,

(*) Voici une des dernières recettes, variables, de cette préparation : Glands torréfiés, 100 grammes; cacao, 100 grammes; fécule de pommes de terre, 400 grammes; salep, 50 grammes; farine de riz, 150 grammes; sucre légèrement vanillé, 800 grammes.

d'un peu d'extrait de bouillon. On peut les considérer plutôt comme un bonbon que comme un véritable aliment, tant à cause de leur composition trop simple que des faibles doses que l'on en prend (*).

Ervalenta Warton.

Très-nutritive et rafraîchissante, capable, à ce que disent les prospectus, de guérir certaines maladies tout en soutenant et en développant les forces, cette préparation nous est venue de Londres. Elle est fort simple, car elle se compose uniquement de lentilles décortiquées mises en poudre. Son nom se rapporte d'ailleurs à cette origine jusqu'à un certain point; le nom botanique de la plante est *Evrum lens;* de là sans doute le nom composé *Erva-lenta*. Il est douteux que la plupart des consommateurs devinent cette étymologie, surtout en voyant sur les paquets renfermant cette farine, des gravures qui représentent des nègres cultivant des plantes tropicales. Le nom de farine de lentilles serait mieux compris; mais peut-être irait-on l'acheter ailleurs.

Nous devons ajouter toutefois que cette simple préparation n'a même pas toutes les propriétés des lentilles; en effet, l'arome spécial et une certaine action rafraîchissante résident dans les pellicules que la décortication enlève.

Revalenta arabica du docteur Barry.

C'est encore une substance alimentaire dont nous sommes redevables à un docteur anglais; il la désigne sous la dénomination de *délicieuse farine restaurative*, provenant, dit-il, d'une plante étrangère qui ressemble au chèvrefeuille. Il lui attribue les plus

(*) Sans doute, ces préparations gélatineuses sucrées pourraient, en certains cas de diète plus ou moins sévère, être admises en doses légères; mais on devrait s'abstenir d'y avoir recours sans l'avis du médecin et d'en trop prolonger l'usage.

Il est encore des circonstances où l'on comprendrait leur utilité : c'est lorsque l'appétit, chez les persones bien portantes, devance trop l'heure des repas. Chacun alors peut apprécier sans inconvénient, par sa propre expérience, les effets plus ou moins favorables obtenus de ces préparations, et l'on juge soi-même de leur utilité spéciale. Sous ce point de vue elles peuvent entrer pour une légère part dans le régime alimentaire; mais rien ne peut faire croire ni autoriser à dire que ce soient là des aliments complets, qui puissent dispenser des autres.

merveilleuses propriétés curatives dans une foule de maladies. La commission sanitaire de Londres s'en est préoccupée, et l'a soumise à un examen attentif, soit sous le microscope, soit à l'aide des procédés dont la chimie dispose. En l'examinant de mon côté par les mêmes moyens, je suis arrivé à des résultats semblables. On peut en conclure que cette préparation a pour base, comme la précédente, la farine de lentilles décortiquées; mais on y rencontre de plus, en proportions variables, des farines de pois, de maïs, de sorgho, qui ont un peu moins de valeur; enfin du gruau d'avoine et d'orge, le tout additionné d'un centième de sel marin. Il est inutile d'ajouter que toutes les propriétés merveilleuses qu'on attribue à ce mélange sont imaginaires.

Revalenta concentrée.

Cependant on est parvenu à les exagérer encore par u procédé facile, qui consistait à vendre le mélange sous le nom de *revalenta doublement. raffinée et concentrée;* et sans doute, pour donner plus de créance à l'utilité du prétendu raffinage, on a doublé le prix du produit, que l'on peut se procurer, comme le précédent, à Londres et à Paris.

Procès entre les héritiers des inventeurs de l'Ervalenta Warton et de la Revalenta arabica.

Il ne faut pas croire que la publication des insignifiantes recettes des divers aliments de luxe ait pu se répandre au point de décourager une spéculation qui repose sur la crédulité publique.

Plusieurs faits, constatés depuis la première édition de cet ouvrage, montrent qu'il n'est nullement inutile de reproduire les premières indications et de les compléter.

Un des faits les plus curieux c'est, sans contredit, le procès intenté en mars 1854, par une héritière de l'inventeur de l'*Ervalenta* à l'héritier de l'auteur de la *Revalenta arabica*, pour obtenir la suppression de ce dernier titre sur les boîtes, les paquets et les prospectus, attendu qu'il constituait une imitation déguisée, mais évidente, du nom antérieurement inventé d'*ervalenta*.

L'héritière gagna ce singulier procès et fit supprimer les étiquettes de son compétiteur. Il est vrai qu'elle se garda bien

de dire que le premier nom d'*ervalenta* et le dernier de *revalenta* ne servaient, l'un comme l'autre, qu'à déguiser une substance commune, dont on n'aurait pu faire accepter au prix annoncé les propriétés merveilleuses si on l'eût présentée sous son nom véritable de *farine de lentilles.*

Révalescière Du Barry.

Au reste, l'auteur du procès profita peu de sa victoire : car le résultat le plus net fut d'obliger le contrefacteur à chercher une dénomination nouvelle tout aussi peu sincère, mais du moins aussi engageante pour le public, grâce aux vignettes représentant une culture effectuée par des nègres travaillant à l'ombre des palmiers. Il a désigné depuis sous le nom de *révalescière Du Barry* son produit, conservant ainsi un air suffisant de parenté avec la revalenta, mais assez bien pulvérisé pour qu'on ne puisse y reconnaître nos simples lentilles.

L'auteur, plus fertile que ses prédécesseurs en publications journalières et en inventions de propriétés dont il a doué la substance, *nourriture délicieuse, réparatrice et curative,* assure dans ses prospectus qu'elle guérit *en peu de temps toutes les maladies provenant d'une mauvaise digestion* et dans la longue énumération qu'il en fait on rencontre plusieurs affections organiques.... *les bronchites, les catarrhes....* Elle aurait une telle puissance qu'elle remplacerait avec avantage le lait pour la nourriture des enfants; enfin *on la prépare.... pour déjeuner, dîner et souper ; un repas revient à cinq sous....*

Or d'après le prix, qu'il fixe à 2 francs la demi-livre anglaise ou 10 fr. 60 c. le kilogr., on n'aurait, moyennant 25 centimes, que 23 grammes et demi. Ce serait une bien maigre ration, et aucun consommateur ayant l'âge de raison ne serait disposé à s'en contenter : car il lui faudrait par jour, quarante à cinquante repas *aussi fortifiants* pour réparer, incomplétement encore, les déperditions habituelles de l'organisme.

Semoule d'igname; solanta.

Ici le nom indique clairement l'origine : on sait que l'igname (*Dioscorea alata*) est une plante dont la racine tuberculeuse, souvent très-grosse, est très-abondante en fécule, et forme la base de la nourriture des Indiens, des habitants de plusieurs contrées

d'Amérique, des colons dans les Antilles, etc.; mais l'inventeur a simplifié son industrie en prenant pour matière première un tubercule moins coûteux et de tous le plus commun chez nous.

Le nom de *solanta* est aussi une allusion transparente pour qui se rappelle le nom botanique de la plante, le *Solanum tuberosum*, qui produit ce tubercule; probablement tous ne l'ont pas présent à l'esprit, lorsqu'ils payent ce produit quatre fois plus cher que s'ils l'achetaient ailleurs sous le nom moins sonore mais plus exact de fécule de *pommes de terre.*

Fécule, trésor de l'estomac.

Enfin, on trouve encore un produit doué des meilleures qualités digestives, nutritives, potage de santé pour tous les âges, suivant le prospectus; son nom résume toutes ses propriétés : c'est *la fécule, trésor de l'estomac.* La découverte étant brevetée, il était facile de connaître la recette, sauf à la vérifier ensuite. Voici la formule, toutefois sans proportions fixes : salep de Perse, quantité suffisante; maïs, orge perlé, pain de gruau. Ces trois derniers épurés et torréfiés, dit la recette.

On remarquera tout d'abord que le nom de fécule ne peut convenir à un pareil mélange; en second lieu, l'orge perlé s'y trouve remplacé par la farine d'orge. Le pain de gruau devant être séché et broyé, on a pu le prendre en morceaux irréguliers : c'est une sorte de résidu des repas, peu dispendieux à acquérir chez les restaurateurs. Quant au salep de Perse, on ne pouvait se le procurer à si bon marché; mais la dose n'en étant pas indiquée, j'ai cherché à la déterminer à l'aide de la magnésie, et il m'a été facile de voir qu'à l'égard de ce produit réellement exotique, féculent et mucilagineux, on avait poussé l'économie à ses limites extrêmes en le supprimant tout à fait.

Chocolat binutritif.

Le *chocolat binutritif* a reçu ce nom parce qu'il contient des aliments alibiles empruntés au jus de poulet, etc., dit encore le prospectus.

Ce produit breveté n'aurait pas évidemment une propriété nutritive double parce qu'il contiendrait du jus quelconque, et en supposant même que ce jus n'eût pas été partiellement privé de ses facultés alimentaires par les *procédés particuliers* qui, suivant

l'annonce, lui ôtent toute odeur; rien d'ailleurs ne garantit jusqu'à ce jour la présence, que je n'ai pu y découvrir moi-même, du jus de poulet dans cet aliment. Si un mélange semblable était conseillé par nos habiles médecins, le plus sûr moyen et le plus économique serait de le préparer soi-même avec du bouillon de poulet non privé de son arome spécial et avec du chocolat de bonne qualité; en tous cas, il n'aurait point, à poids égal, une propriété nutritive double.

Il manquait sur toutes ces substances alimentaires un dernier renseignement : c'était de savoir à quel prix revenait, aux cours portés sur les prospectus, la portion de nourriture à laquelle ils pouvaient subvenir. Afin d'obtenir cette donnée, j'ai pesé le contenu des boîtes et des paquets, et, par une simple proportion, j'en ai déduit le prix du kilogramme; et comme ce poids représente à peine, pour la plupart, la ration journalière qu'un homme trouverait dans ces aliments en consommant 1 kilogramme et demi ou 2 kilogrammes de pain coûtant, année commune, de 80 centimes à 1fr,20, on verra du même coup d'œil, sur le tableau ci-après, à quel prix reviendrait cet équivalent.

Tableau des prix comparés du kilogramme des divers aliments de luxe dits très-nutritifs, etc.

NOMS DES ALIMENTS.	POIDS de chaque paquet.	PRIX du paquet.	PRIX de 1 kilogr.
Racahout des Arabes	250gr	4 fr.	16 fr.
Palamoud des Turcs pour potage au lait	300	2,50	8,33
Fécule de palamoud pour potage au gras	300	2,25	7,50
Pâte nutritive	50	2	40
Sirop nutritif	125	2	16
Pastilles d'osmazôme	30	2	66
Ervalenta Warton	500	2	4
Revalenta arabica Barry	500	4	8
— — — raffinée	500	8	16
Révalescière Du Barry (½ liv. anglaise = 186gr,5)	»	2	10,80
Farine Du Barry	»		8
Solanta	250	0,65	2,60

On voit qu'aux prix des prospectus résumés dans ce tableau, une alimentation insuffisante même pour l'ouvrier d'Irlande, qui consomme 6 kilogrammes de pommes de terre et 500 grammes de lait, comme pour l'ouvrier lombard, qui avale par jour 1500

grammes de maïs, reviendrait cependant assez cher pour mériter le nom d'alimentation de luxe.

Si l'on veut bien lire attentivement l'exposé précédent des faits nombreux sur lesquels repose la théorie positive de la nutrition des hommes, on pourra sans peine reconnaître quelles sont les véritables rations alimentaires complètes, et les distinguer d'aliments parfois légers et agréables, qui ne sauraient suffire, mais qui, dans une foule d'occasions, pourraient inspirer une sécurité trompeuse, prolonger et compromettre les convalescences, au lieu de hâter, avec le retour des forces, le rétablissement de la santé.

Système végétarien (*).

Après ce que nous avons dit de l'utilité de la viande introduite dans le régime alimentaire, de son influence démontrée par la théorie et par la pratique pour développer les forces de l'homme, il semblerait superflu de discuter les effets d'une alimentation qui ne comprendrait que des produits végétaux; on pourrait croire que personne ne songe aujourd'hui à préconiser un pareil système.

Cependant en Angleterre, ce pays des excentricités, où l'on voit une belle et progressive civilisation marcher dans presque toutes les directions avec quelque accompagnement de barbarie, une secte nombreuse tend à exclure la chair des animaux du régime alimentaire de la population; elle prêche d'exemple et fait quelques prosélytes.

Ses fervents adeptes prétendent agir dans l'intérêt de la morale et de l'économie publiques, en protégeant la vie des animaux et en appliquant aux hommes une alimentation purement végétale, plus économique. Ils ne s'aperçoivent pas sans doute que, s'ils parvenaient à généraliser leur croyance et leurs pratiques, leur but, une fois atteint, serait bientôt après dépassé, et qu'il resterait, à la place d'une théorie séduisante peut-être, une triste réalité.

Ne voit-on pas, en effet, que l'on serait conduit à supprimer l'élevage du plus grand nombre des animaux et de la totalité des

(*) *Vegetarian Society*, ou secte des légumistes dont le siége est à Londres; cette association reconnaît pour règle fondamentale de ne pas tuer d'animaux : elle a formulé d'ailleurs un certain nombre de prescriptions hygiéniques recommandables.

carnivores, que l'on marcherait ainsi tout droit à la destruction des races ?

D'un autre côté, il faudrait bien exclure des cultures habituelles une grande partie des plantes fouragères : dès lors aussi la succession des récoltes serait troublée, les prairies artificielles devraient disparaître; la surabondance des pailles et des détritus végétaux, coïncidant avec la pénurie des fumiers, concourrait à encombrer le sol et à diminuer sa fécondité.

A toutes ces causes tendant aux mêmes effets viendrait se joindre encore l'affaiblissement des forces de l'homme, qui amènerait le renchérissement des subsistances et la dégénérescence des races humaines. Et comment alors l'homme conserverait-il des animaux qu'il ne pourrait plus nourrir ? Il serait bien forcé de les laisser par degrés disparaître de sa demeure, et s'apercevrait enfin qu'en voulant les ménager il n'est parvenu qu'à les détruire, qu'en essayant de se révolter contre les lois divines et naturelles, il a marché vers sa ruine.

Nous n'insistons pas davantage sur les inconvénients de ce système ; son adoption générale ne nous paraît nullement à craindre: les vaines tentatives de ses partisans n'empêcheront pas le peuple anglais d'être le plus fort consommateur de viande parmi les nations du monde; encore moins parviendraient-ils à troubler sérieusement les harmonies de la nature.

FIN.

ERRATA.

Page.	Ligne.	Au lieu de :	Lisez :
205	24	13,05 (azote 3,31)	8,25 (azote 2,01)
205	27	6,96	11,75
212	30 à 34	Réaction alcaline; ajoutez : Sous les moisissures, mais ordinairement acide au centre, lorsque la pâte ne s'est pas amollie.	
223	5	azote 0,863	azote 0,0863
415	6 en remontant.	Penaud.	Penant.

TABLE DES MATIÈRES.

I

DE LA NUTRITION DES PLANTES ET DES ANIMAUX.

II

DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES EN GÉNÉRAL.

III

CONSOMMATION DE LA VIANDE.

IV

ESPÈCES ET RACES D'ANIMAUX COMESTIBLES.

V

NOUVELLES ESPÈCES ET RACES D'ANIMAUX COMESTIBLES.

VI

VIANDES.

VII

PRÉPARATION DES VIANDES DESTINÉES A LA NOURRITURE DE L'HOMME.

VIII

CONSERVATION DES VIANDES.

IX

DÉBRIS ET DIVERS PRODUITS COMESTIBLES DES ANIMAUX.

X

SUBSTANCES GRASSES ALIMENTAIRES.

XI

FROMAGES.

XII

PROPRIÉTÉS ET COMPOSITION DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES TIRÉES DE DIVERS ANIMAUX.

XIII

ALIMENTS FÉCULENTS.

XIV

ALIMENTS SUCRÉS.

XV

CÉRÉALES.

XVI

POMMES DE TERRE, BATATES, IGNAMES, ETC.

XVII

GRAINES DES PLANTES LÉGUMINEUSES.

XVIII

PAIN.

XIX

FRUITS CHARNUS OU SUCRÉS; FRUITS OLÉAGINEUX.

XX

LÉGUMES HERBACÉS, CHAMPIGNONS, TRUFFES.

XXI

CHOCOLAT, CAFÉ, THÉ.

CHOCOLAT.

CAFÉ.

THÉ.

XXII

BOISSONS.

EAUX POTABLES. — VINS. — CIDRES. — BIÈRES. — ALCOOL. — LIQUEURS.

EAUX POTABLES.

VINS.

CIDRES.

BIÈRE.

ALCOOLS. — LIQUEURS.

XXIII

RESPIRATION SALUBRE ET THÉORIE DE L'ALIMENTATION.

XXIV

RÉGIME ALIMENTAIRE DES HOPITAUX.

XXV

ALIMENTS DE LUXE.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PARIS. — IMPRIMERIE GÉNÉRALE DE CH. LAHURE
Rue de Fleurus, 9







